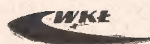
ANTONI PALCZEWSKI

automatyczne centrale telefoniczne systemu Crossbar



ANTONI PĄLCZEWSKI

AUTOMATYCZNE CENTRALE TELEFONICZNE SYSTEMU CROSSBAR



WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI i ŁĄCZNOŚCI

Okładkę projektowała w ramach P.P. PSP
SEWERYNA ZAKOŚCIELNA

Książka zawiera ogólny zarys podstawowych wiadomości z zakresu układów zestykowych i wielosekcyjnych układów ogniwowych. Podane są również rozważania dotyczące ugrupowań łączeniowych w najbardziej rozpowszechnionych systemach miejscowych automatycznych central telefonicznych z wybierakami krzyżowymi i z centralnym sterowaniem w układzie obejściowym. Szerzej nieco zostały omówione dwusekcyjne układy ogniwowe w stopniu abonenckim i w stopniach wybierania grupowego.

Druga część książki poświęcona jest szczegółowemu omówieniu rozwiązań schematowych i pracy automatycznej centrali telefonicznej systemu ART-204. Omawiany system został opracowany i wprowadzony do eksploatacji w miejscowych sieciach telefonicznych przez Szwedzki Zarząd Łączności.

Książka przeznaczona jest głównie dla inżynierów teletechników łączeniowców oraz może być wykorzystana jako podręcznik dla studentów wydziałów łączności politechnik i szkół inżynierskich.

Opiniodawca
prof. inż. HENRYK ŚMIGIELSKI
Redaktor naukowy
inż. JADWIGA TRUSZ
Redaktor techniczny
LEOKADIA ZWOLAKOWSKA
Korektor
NINA NIUŃKO
Opracowanie wersji cyfrowej
ARTUR PALKA

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI i ŁĄCZNOŚCI — WARSZAWA 1965

Wydanie I. Nakład 3500+200 egz. Ark. druk. 27,5 w tym 5 wklejek dwustronnych. Ark. wyd. 32. Oddano do składania 10. 4. 65. Podpisano do druku 25. 9. 65. Druk ukończono w październiku 65. Papier druk. sat. kl. V, 70 g, 70×100/16 z F-ki w Myszkowie. Zamówienie P/59/65. K/4709
Cena zł. 60.—

Zakł. Graf. Dom Słowa Polskiego, Warszawa Zam. 2882. E-91

SPIS TREŚCI

OD AUTORA

Zadaniem niniejszej książki jest uzupełnienie polskiej literatury naukowo-technicznej z dziedziny telekomutacji w zakresie współczesnych systemów automatycznych central telefonicznych. Tematyka zawarta w książce jest wynikiem kilkuletnich studiów, poświęconych automatycznym centralom telefonicznym systemu Crossbar. Stanowi ona część programu przedmiotu „Telefonia automatyczna", wykładanego przez autora studentom specjalności Teletechnika Łączeniowa na Wydziale Łączności, jak również zawiera wyniki uzupełniających studiów i rozważań nad układami ogniwowymi.

Autor jest zdania, że wydanie tej książki będzie pożyteczną dydaktycznie pozycją, umożliwiającą studiującemu zapoznanie się z ogólnymi koncepcjami ugrupowań łączeniowych, układów ogniwowych i centralnych urządzeń sterujących, stosowanych w automatycznych centralach telefonicznych systemu Crossbar.

Część pierwsza książki zawiera trzy rozdziały. W rozdziale pierwszym podano wiadomości informujące w sposób ogólny czytelnika o budowie i właściwościach komutacyjnych wybieraka krzyżowego oraz o ugrupowaniach łączeniowych i zasadach sterowania w centralach telefonicznych z tymi wybierakami. Rozdziały drugi i trzeci poświęcone są obszerniejszej analizie dwusekcyjnych układów ogniwowych, stosowanych w stopniu abonenckim i w stopniach wybierania grupowego miejscowych central telefonicznych.

Część druga stanowi główny trzon książki i poświęcona jest szczegółowemu omówieniu automatycznej centrali telefonicznej systemu ART-204. Jest to system opracowany i wprowadzony do eksploatacji przez Szwedzki Zarząd Telefoniczno-Telegraficzny. Wybór tego właśnie systemu dla zaznajomienia czytelnika z nowymi koncepcjami rozwiązań, zarówno ugrupowania łączeniowego centrali, jak i centralnego sterowania w systemie obejściowym, został spowodowany następującymi względami.

Generalna koncepcja zestawiania drogi połączeniowej w centrali systemu ART-204 jest najbardziej zbliżona do procesu łączeniowego w centrali z wybierakami biegowymi. Znajomość tych ostatnich niewątpliwie ułatwia opanowanie specyficznych cech centrali systemu ART-204, jak i rozwiązań mających za zadanie spełnianie przez nią rozszerzonego zakresu wymagań techniczno-eksploatacyjnych, jakie na obecnym etapie rozwoju telekomutacji stawiane są automatycznym centralom telefonicznym, pracującym w układach wielocentralowych.

Drugim, niemniej istotnym względem było to, że pierwszym kompletnym zestawem schematów ideowych centrali systemu Crossbar, jaki otrzymał autor, były właśnie schematy centrali ART-204. Schematy te zostały uzyskane dzięki uprzejmości Dyrektora B. Bjurel'a ze Szwedzkiego Zarządu Telefoniczno-Telegraficznego, za co autor składa Mu uprzejme podziękowanie.

Autor wyraża również wdzięczność Wydawnictwom Komunikacji i Łączności za włożony trud wydawniczy, oddanie bowiem tej książki w ręce studiujących pozwoli na rozszerzenie i pogłębienie tematyki dotyczącej central systemu Crossbar w następnych cyklach wykładowych.

Wreszcie autor składa serdeczne podziękowanie Profesorowi Henrykowi Śmigielskiemu, który jako opiniodawca książki przyczynił się wydatnie do lepszego jej opracowania.

CZĘŚĆ PIERWSZA

UKŁADY OGNIWOWE

1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE

1.1. KRÓTKI ZARYS ROZWOJU TELEFONII AUTOMATYCZNEJ

Prace wynalazcze nad urządzeniami do automatycznego zestawiania połączeń telefonicznych rozpoczęły się wkrótce po wynalezieniu telefonu. Zaledwie w kilkanaście lat po tym wynalazku w roku 1892 w La Porte, Indiana została oddana do eksploatacji pierwsza automatyczna centrala telefoniczna z wybierakami podnosząco-obrotowymi o pojemności 100 NN i o dziesiętnym układzie pola stykowego.

Pierwsze systemy central automatycznych były oparte wyłącznie na zasadzie bezpośredniego sterowania organów łączeniowych impulsami wybierczymi. Impulsy te wytwarzano początkowo różnego rodzaju urządzeniami wybierczymi, które następnie zostały zastąpione przez tarczę numerową, wynalezioną w 1896 r.

W okresie czasu, w którym konstruktorzy pracowali nad usuwaniem wad i niedomagań elementów stosowanych w centralach automatycznych oraz nad doskonaleniem rozwiązań schematowych układów funkcjonalnych, prowadzono również prace teoretyczne. Prace te obejmowały studia nad zastosowaniem teorii prawdopodobieństwa do ruchu telefonicznego, jak również obserwację tego ruchu w już pracujących centralach; w wyniku tych prac zostały opracowane wzory i krzywe obciążalności wiązek łączy. Prawo wiązki, sformułowane po raz pierwszy przez M. C. Rorty w 1903 roku w artykule pt. ,,Zastosowanie teorii prawdopodobieństwa do problemów ruchu'', wywarło znaczny wpływ zarówno na ogólną koncepcję ugrupowań łączeniowych w automatycznych centralach telefonicznych, jak i na pogląd inżynierów, co do optymalnej pojemności pola stykowego wybieraków. Okazało się, że stosowanie w centralach wybieraków o pojemności pola stykowego większej niż 100 NN zapewnia lepsze ich wykorzystanie, a tym samym może obniżyć koszty automatycznej centrali w porównaniu z kosztami ponoszonymi przy stosowaniu wybieraków 100 NN. Jednakże stosowanie wybieraków o pojemności pola stykowego większej niż 100 NN wymagało przejścia na niedziesiętny układ tego pola, co w konsekwencji pociągnęło za sobą wynalezienie nowego systemu, który umożliwiał przekształcenie informacji z układu dziesiętnego na układ niedziesiętny, odpowiadający układowi pola stykowego stosowanych organów łączeniowych.

Tego rodzaju przekształcenie jest procesem automatycznym, którego cha-

rakterystyczną cechą jest konieczność magazynowania nadawanych cyfr numeru abonenta żądanego, a tym samym konieczność stosowania specjalnych urządzeń zwanych rejestrami. Przy stosowaniu wybieraków o niedziesiętnym układzie pola stykowego oczywiście nie mogła być utrzymana zasada bezpośredniego sterowania. Odstępstwo od tej zasady umożliwiło zastosowanie maszynowego napędu wybieraków, bardziej odpowiedniego pod względem technicznym i ekonomicznym dla wybieraków o stosunkowo dużej pojemności pola stykowego. Naturalnym i logicznym rozwiązaniem w nowym systemie było przydzielenie rejestrom również i czynności sterowania wybierakami napędzanymi maszynowo.

Przekształcanie informacji z układu dziesiętnego na układ niedziesiętny zostało zaproponowane po raz pierwszy przez E. C. Molinę pod koniec 1905 r., a zgłoszenie patentowe na ,,system przeliczania i wybierania'' (Translating and selecting system) zostało zarejestrowane w kwietniu 1906 r. Począwszy od tego roku rozwój systemów automatycznych central telefonicznych poszedł w dwóch kierunkach. Obok udoskonalanych systemów o bezpośrednim sterowaniu wybieraków, a więc systemów stosujących wybieraki podnosząco-obrotowe o dziesiętnym układzie pola stykowego (syst. Siemensa, Strowgera, Bella), rozwijane i udoskonalane były również systemy rejestrowe z centralnym sterowaniem, w których stosowano wybieraki o napędzie maszynowym i o niedziesiętnym układzie pola stykowego (syst. Panel, Rotary, OS Ericssona). W początkowym okresie automatyzacji jednocentralowych sieci miejscowych wszystkie systemy, ogólnie biorąc, mogły być uważane za równorzędne, natomiast w późniejszym okresie przy automatyzacji wielocentralowych sieci miejscowych zarysowała się niewątpliwa przewaga systemów rejestrowych nad systemami o bezpośrednim sterowaniu i to tym większa im większą liczbę central zawierał układ wielocentralowy. W sieciach wielocentralowych, przy stosowaniu systemów o sterowaniu bezpośrednim układ numeracji abonentów sieci, ugrupowanie łączeniowe central oraz układ sieci łączy międzycentralowych są ze sobą ściśle związane, podczas gdy przy stosowaniu systemów rejestrowych wymienione czynniki są od siebie w dużym stopniu niezależne. Dzięki temu przy systemach rejestrowych istniała możliwość tworzenia najbardziej ekonomicznego układu sieci łączy międzycentralowych i stosowania w numerach abonenckich tylko tej ilości cyfr, jaka wynikała z pojemności układu wielocentralowego, jak również stosowania w centrali tylko tej ilości stopni grupowych, jaka wynikała z jej pojemności.

W miarę rozwoju telefonizacji poszczególnych krajów oraz stopnia automatyzacji międzycentralowego ruchu telefonicznego wzrastały wymagania techniczne, eksploatacyjne i ekonomiczne stawiane stosowanym w tych krajach systemom central automatycznych. Dla spełnienia tych wymagań systemy uległy pewnym modyfikacjom, jednakże ograniczenia powodowane zachowaniem zarówno podstawowych koncepcji systemu, jak i konstrukcji stosowanych wybieraków uniemożliwiały załatwienie we właściwy sposób wszystkich stawianych wymagań. Z tego też względu w początkach 1930 r. firma Bell Te-

lephone System przystąpiła do opracowania nowego systemu rejestrowego z centralnym sterowaniem, nazwanego systemem Crossbar nr 1, w którym zastosowano wybierak krzyżowy. W wyniku tych prac w lutym 1938 r. w Brooklyn (New York) oddana została do eksploatacji centrala tego systemu.

Interesujące jest naświetlenie historii rozwoju zarówno konstrukcji wybieraka krzyżowego, jak i systemów central z tymi wybierakami, gdyż daje ono wymowną ilustrację postępu, który można osiągnąć na drodze współpracy techników różnych krajów.

Pierwszy wybierak krzyżowy został skonstruowany w 1913 r. przez J. N. Reynoldsa z Western Electric Co. Zgłoszenie patentowe na ten wybierak było zarejestrowane w maju 1913 r., a patent amerykański został udzielony w maju 1915 r. Wybierak ten na owe czasy i ogólny poziom technologii stosowanych elementów łączeniowych stanowił rewelacyjne rozwiązanie. Rewelacyjność polegała na zerwaniu z dotychczasową klasyczną koncepcją pracy wybieraków biegowych, na szybkości działania tego wybieraka oraz na użyciu w nim styków takiej samej konstrukcji, jak i w przekaźnikach telefonicznych. Lecz jak to się zdarza często z nowymi pomysłami, wynalazek Reynoldsa zbyt wcześnie ujrzał światło dzienne, aby mógł być od razu należycie oceniony i właściwie wykorzystany. W tym bowiem czasie technika schematowa central automatycznych opierała się wyłącznie na wybierakach biegowych, a ponieważ projekty automatyzacji dotyczyły głównie central wielkomiejskich, przeto jednostki koncernu Bella postanowiły zatrzymać na przeciąg najbliższych kilkunastu lat dla central automatycznych znane i wypróbowane zarówno konstrukcje wybieraków biegowych, głównie typów Panel i Strowgera, jak i rozwiązania schematowe. Dlatego też w ojczyźnie wynalazcy nie okazano żadnego zainteresowania nową konstrukcją jego wybieraka.

Mniej więcej w tym samym czasie (1912 r.) dwaj inżynierowie szwedzcy G.A. Betulander i N. Palmgren wystąpili z urządzeniem, służącym do realizowania połączeń między grupą łączy wejściowych, a pewną liczbą grup łączy wyjściowych za pomocą ogniw łączących te grupy. W 1913 roku w Szwecji powstała spółka akcyjna Autotelefon, powołana do budowy automatycznych łącznic telefonicznych systemu ogniwowego, opartego na szwedzkim patencie udzielonym Betulanderowi i Palmgrenowi na opracowane urządzenie łączeniowe.

Koncepcja tego systemu w ogólnych zarysach była bardzo podobna do koncepcji obecnych systemów central z wybierakami krzyżowymi. Centrale te zawierały pewną liczbę organów łączeniowych działających bądź jako skojarzone szukacze linii i wybieraki liniowe, bądź jako wybieraki grupowe. Każdy stopień łączenia miał dwie sekcje wybiercze i wspólne urządzenie sterujące. Omawiane centrale były czysto przekaźnikowe, gdyż każdy „wybierak 100-numerowy" składał się ze 100 przekaźników.

Pierwszą małą doświadczalną centralę tego systemu oddano do próbnej eksploatacji w Sztokholmie w 1917 r. Uwaga szwedzkich specjalistów łączeniowców została skierowana na wybierak konstrukcji Reynoldsa po raz pierw-

szy przypuszczalnie na początku 1919 r., gdy do Szwecji przyjechał p. Mc Ouarrie, wynalazca systemu Panel. Według wszelkiego prawdopodobieństwa podczas wizyty p. Mc Ouarrie w Szwedzkim Zarządzie Łączności zapoznał on szwedzkich kolegów z zasadą budowy wybieraka zestykowego Reynoldsa. W związku z prowadzonymi w Sztokholmie próbami doświadczalnej centrali systemu ogniwowego oceniono natychmiast walory tego wybieraka, zawierającego pięciokrotnie mniej cewek przekaźnikowych w porównaniu z wybierakiem przekaźnikowym. Już w kwietniu 1919 roku zarejestrowane zostało zgłoszenie patentowe Betulandera i Palmgrena na wybierak zestykowy, przypominający w ogólnych zarysach wybierak Reynoldsa, lecz zawierający wiele udoskonalonych rozwiązań konstrukcyjnych istotnych przy budowie i pracy tego wybieraka. We wrześniu 1919 r. w doświadczalnej centrali systemu ogniwowego wybieraki przekaźnikowe zostały zastąpione wybierakami krzyżowymi konstrukcji Betulandera i Palmgrena. Wyniki otrzymane z próbnej eksploatacji tych wybieraków były nadzwyczaj pomyślne. Zachęcony tymi wynikami Szwedzki Zarząd Łączności zdecydował się na prowadzenie dalszych prac nad udoskonalaniem konstrukcji wybieraka krzyżowego, które doprowadziły do opracowania nowego typu wybieraka tzw. typu Sundsvall. Jest to nazwa miejscowości, w której w 1926 roku została uruchomiona centrala z wybierakami krzyżowymi tego typu. Należy przy tym zaznaczyć, że zarówno w centrali Sundsvall, jak i w centralach zaprojektowanych w późniejszym czasie dla obszarów wiejskich, wybieraki krzyżowe pracowały w układach sterowania bezpośredniego, a więc tak jak normalne wybieraki podnosząco-obrotowe. Zalety systemu ogniwowego z centralnym sterowaniem wybieraków krzyżowych zostały pominięte głównie wskutek obaw Szwedzkiego Zarządu Łączności co do pewności działania tego systemu.

W roku 1930 W. H. Matthies z Bell Telephone Laboratorium odwiedził Szwecję i zainteresowany dużymi możliwościami wybieraka krzyżowego w konstrukcji opracowanej przez szwedzkich inżynierów oraz wynikami eksploatacji tych wybieraków po powrocie do Stanów Zjednoczonych zamówił w Szwecji wzory tych wybieraków. Jak już było wspomniane, f-ma Bell, w oparciu o nieco zmodyfikowany szwedzki wybierak krzyżowy, opracowała nowy system Crossbar nr 1. Wieloletnie doświadczenia tej firmy w budowie systemów rejestrowych z centralnym sterowaniem pozwoliły wykorzystać wszystkie możliwości, jakie daje wybierak krzyżowy stosowany w układach ogniwowych, przez dokonanie dalszego kroku na drodze udoskonalenia urządzeń centralnego sterowania i opracowania dla tego systemu centralnych urządzeń sterujących zwanych cechownikami. Zasadnicza różnica między cechownikami a urządzeniami centralnego sterowania w systemach rejestrowych z wybierakami biegowymi polegała na tym, że cechownikom została przydzielona czynność, którą normalnie spełniają wybieraki biegowe, a mianowicie szukanie wolnego łącza w żądanym kierunku.

Gdy w 1938 r. rozeszła się wiadomość, że koncern Bell System w Stanach Zjednoczonych przekazał do eksploatacji centralę systemu Crossbar nr 1,

w Szwedzkim Zarządzie Łączności zdecydowano ponownie rozpocząć prace nad rozwinięciem systemu ogniwowego Betulandera i Palmgrena celem opracowania systemu central z wybierakami krzyżowymi, odpowiedniego dla warunków szwedzkich. W wyniku dość intensywnie prowadzonych prac w roku 1941 opracowany został nowy system central początkowo nazwany systemem A-204, a ostatnio systemem ART-204. System ten został przyjęty przez Szwedzki Zarząd Łączności do eksploatacji.

W Stanach Zjednoczonych lata 1938—48 poświęcone były pracom nad udoskonaleniem systemu Crossbar nr 1, które doprowadziły do opracowania nowego systemu Crossbar nr 5. Jak wynika z opisanego, w dużym skrócie, procesu rozwojowego central systemu crossbar, tylko wspólnym wysiłkom inżynierów Szwedzkiego Zarządu Łączności oraz inżynierów f-my Bell Telephone System należy zawdzięczać, że wybierak krzyżowy zajmuje obecnie bezsprzecznie pierwsze miejsce wśród istniejących wybieraków telefonicznych, a opracowane przez tych inżynierów, w oparciu o ten wybierak, systemy central z układami ogniwowymi i z cechownikami wykazały, że jedynie przy takiej koncepcji układowej i przy tak ustalonym zakresie czynności spełnianych przez cechownik możliwe jest pełne wykorzystanie wszystkich cennych zalet wybieraka krzyżowego.

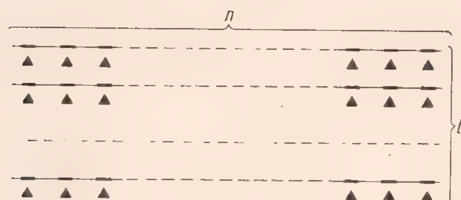
Po drugiej wojnie światowej wiele krajów okazało żywe zainteresowanie wybierakiem krzyżowym i systemami central z tymi wybierakami. W Szwecji niezależnie od przyjętego przez Zarząd Łączności systemu ART-204, firma L.M. Ericsson, w oparciu o opracowany w 1945 r. nowy typ wybieraka krzyżowego (typ RVD) opracowała dwa systemy central miejscowych, a mianowicie system ARF dla dużych central miejskich i system ARK dla małych central miejskich, oraz dla central wiejskich. Oprócz wymienionych systemów szwedzkich na kontynencie europejskim powstały jeszcze cztery nowe systemy telefoniczne, stosujące wybieraki krzyżowe. Trzy spośród nich zostały opracowane przez firmy zrzeszone w International Telephone and Telegraph Corporation. I tak, firma Bell Telephone Manufacturing Company w Antwerpii opracowała system Mechano-Elektronowy (ME — System), firma Compagnie Generale de Constructions Telephoniques w Paryżu opracowała system Pentaconta, a firma Standard Elektrik Lorenz AG (Stuttgart) opracowała nowy typ wybieraków krzyżowych KS53 i KS55 oraz system central z tymi wybierakami. I wreszcie czwarty system telefoniczny został ostatnio opracowany przez firmę Automatic Telephone and Electric Co w Liverpool'u (typ 5005 Crossbar System).

1.2. WYBIERAK KRZYŻOWY

W klasyfikacji wybieraków telefonicznych, będących podstawowymi elementami łącznic automatycznych, wybierak krzyżowy jest zaliczany do grupy elektromechanicznych wybieraków zestykowych.

Ta odmiana wybieraków różni się od szeroko dotychczas stosowanych wybieraków biegowych zarówno konstrukcyjnym rozwiązaniem, jak i zasadą działania. O ile w wybierakach biegowych droga połączeniowa jest tworzona przez ustawianie szczotek wybieraka na określonych wycinkach stykowych jego pola stykowego, o tyle w wybierakach zestykowych droga ta zostaje utworzona wskutek przełączenia określonej grupy zestyków.

Grupa ta zostaje wyznaczona spośród pewnej liczby grup zestyków, jaką ma wybierak. Przed podaniem opisu budowy i działania wybieraka krzyżowego zostanie omówiona w sposób ogólny zasada tworzenia pola stykowego dla układu mającego określoną liczbę grup zestyków. Dla przykładu zostanie rozpatrzony zespół n grup zestyków, w którym każda grupa zawiera t zestyków zwiernych, przy czym styki nieruchome zestyków wszystkich grup zwielokrotnione są w sposób podany na rys. 1—1. Porównując otrzymany układ zestyków



Rys. 1—1. Układ n grup zestyków, z których każda ma t zestyków zwiernych

z wybierakiem biegowym łatwo jest stwierdzić, że zwielokrotnione styki nieruchome odpowiadają szczotkom wybieraka, natomiast styki ruchome każdej grupy zestyków odpowiadają zespołowi wycinków stykowych jednej pozycji w polu stykowym wybieraka biegowego.

Jeśli zestawiana przez rozpatrywany układ zestyków droga połączeniowa, ogólnie biorąc, ma być t_g — przewodową, wówczas każda grupa mająca t zestyków daje:

$$g = \frac{t}{t_g} \tag{1}$$

wyjść t_g — przewodowych. Biorąc pod uwagę, że przy uruchomieniu dowolnej grupy zestyków wszystkie jej wyjścia uzyskują połączenie ze zwielokrotnionymi stykami nieruchomymi, należy jeszcze dokonać wyboru określonego wyjścia spośród g wyjść tej grupy.

Przy grupach mających tylko zestyki zwierne wybór ten może być dokonany za pośrednictwem g grup zestyków. Tak więc w rozpatrywanym przypadku, jak to widać z rys. 1—2, spośród n grup zestyków $(n\text{-}g)$ grup tworzy pole stykowe, w którym liczba t_g — przewodowych wyjść wynosi:

$$k = (n-g)\,g\,, \tag{2}$$

zaś pozostałe g grup zestyków mają za zadanie łączyć t_g — przewodowe wejście układu z określonym jego wyjściem, wybranym spośród g wyjść uruchomionej grupy zestyków. Należy zaznaczyć, że zależność (2) określa pojemność pola stykowego tylko takiego układu, którego wejściem są styki ruchome zestyków

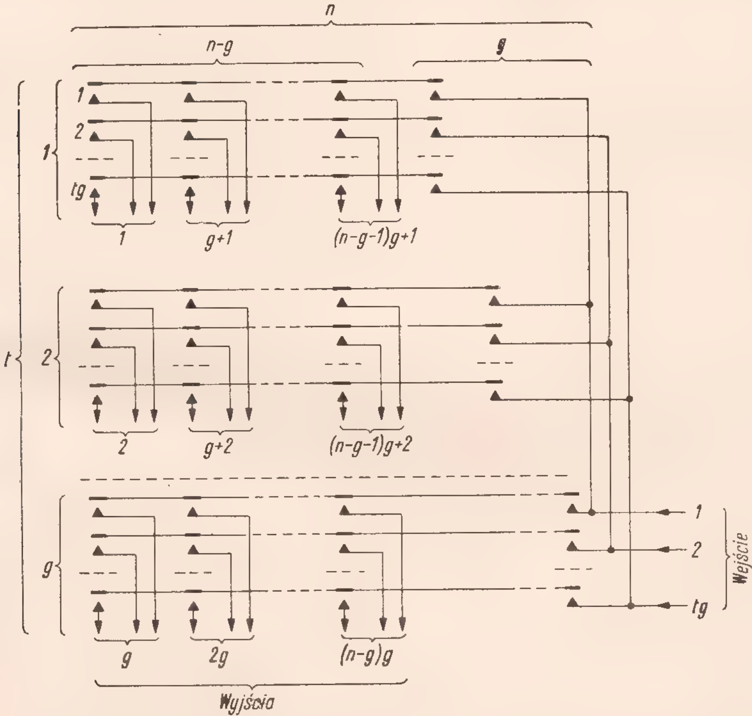
określonych grup (rys. 1—2). Tego rodzaju układy stosowane są wówczas, gdy $g>1$. W przypadku gdy $g=1$, a więc przy $t_g=t$, stosując poprzednio podany układ otrzymuje się zgodnie z zależnością (2) następującą pojemność pola stykowego

$$k=n-1. \qquad (3)$$

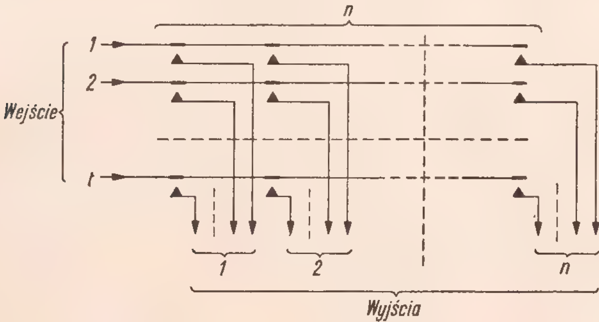
Dla tego przypadku pojemność ta może być zwiększona do wartości

$$k_1=n \qquad (4)$$

o ile wejściem układu będą zwielokrotnione styki nieruchome grup zestyków, jak to jest uwidocznione na rys. 1—3. Połączenie wejścia układu z określonym



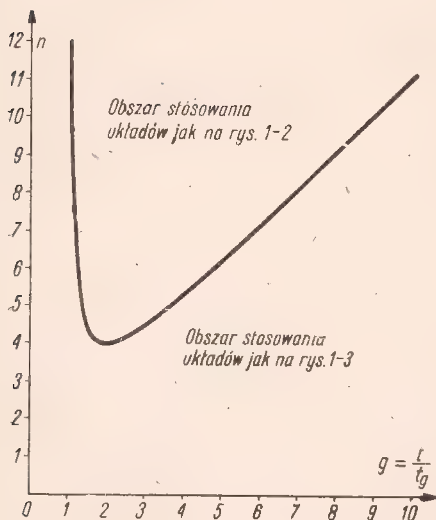
Rys. 1—2. Układ n grup zestyków, tworzący pole stykowe o $(n\text{-}g)\ g$ wyjściach tg — przewodowych



Rys. 1—3. Układ n grup zestyków, tworzący pole stykowe o n wyjściach t — przewodowych

jego wyjściem wymaga uruchomienia jednej grupy zestyków przy układzie podanym na rys. 1—3, i dwóch grup zestyków przy układzie podanym na rys. 1—2. Stosowanie układów, w których wejście przyłączone jest do styków ruchomych zestyków (rys. 1—2) będzie korzystniejsze niż stosowanie układów, w których wejście przyłączone jest do styków nieruchomych zestyków (rys. 1—3) wówczas, gdy przy tej samej wartości n otrzymuje się zależność $k>k_1$. Podstawiając do tej zależności wartość k określoną równaniem (2) i wartość k_1 określoną równaniem (4) otrzymuje się, iż

$$n>\frac{g^2}{g-1}. \tag{5}$$



Rys. 1—4. Obszary stosowania układów jak na rys. 1—2 i układów jak na rys. 1—3

Na rys. 1—4 podane są obszary stosowania układów jak na rys. 1—2 i układów jak na rys. 1—3, określone na podstawie zależności (5). Korzystając z rys. 1—4 należy pamiętać, że wartości n i g mogą być tylko liczbami całkowitymi.

Jak wynika z zależności (2) pojemność (k) pola stykowego jest zależna od liczby (n) grup zestyków oraz od liczby (g) wyjść, jaką może dać każda grupa zestyków. Ze wzrostem wartości n wzrasta pojemność pola stykowego. Dla określenia przebiegu funkcji $k=f(g)$, przy n-const., pochodną tej funkcji przyrównujemy do zera. Rozwiązanie otrzymanego równania daje zależność:

$$g=\frac{n}{2}, \tag{6}$$

która po uwzględnieniu równania (1) przyjmuje postać:

$$\frac{t}{t_g}=\frac{n}{2}. \tag{7}$$

Ponieważ druga pochodna funkcji $k=f(g)$ jest mniejsza od zera, przeto przy $g=\frac{n}{2}$ funkcja ta osiąga maksimum. Tak więc optymalna wartość pojemności (k_0) pola stykowego, którą otrzymuje się po podstawieniu do równania (2) wartości g określonej równaniem (6), wynosi:

$$k_0=\frac{n^2}{4}. \tag{8}$$

Dzieląc stronami równanie (8) przez równanie (4) otrzymujemy zależność:

$$\frac{k_0}{k_1}=\frac{n}{4}, \tag{9}$$

która po uwzględnieniu równania (7) przyjmie postać:

$$\frac{t}{t_g}=2\frac{k_0}{k_1}. \tag{10}$$

Z równań tych wynika, że wartość stosunku $\frac{k_0}{k_1}$ wzrasta ze wzrostem wartości n oraz, że zawsze jest dwukrotnie mniejsza od wartości stosunku $\frac{t}{t_g}$.

Zależność (6) warunkująca, przy danej liczbie (n) grup zestyków, otrzymanie optymalnej pojemności pola stykowego nie zawsze może być spełniona. Maksymalna liczba (t) zestyków jaką może zawierać jedna grupa jest ograniczana zarówno względami konstrukcyjnymi, jak i wartością siły potrzebnej dla przełączenia zestyków i utrzymania ich w stanie przełączonym. Minimalna zaś liczba (t_g) przewodów drogi połączeniowej jest ograniczona wymaganiami stawianymi rozwiązaniom schematowym organów łączeniowych w poszczególnych stopniach łączenia stosowanego systemu central. Z podanych względów wartość $g=\frac{t}{t_g}$, praktycznie rzecz biorąc, może wahać się w granicach od 1 do 4. W tych warunkach, zgodnie z zależnościami (5) i (7) i przy uwzględnieniu, że wartość g może być tylko liczbą całkowitą, optymalną pojemność (k_0) pola stykowego osiąga się jedynie przy $n=6$ i $n=8$.

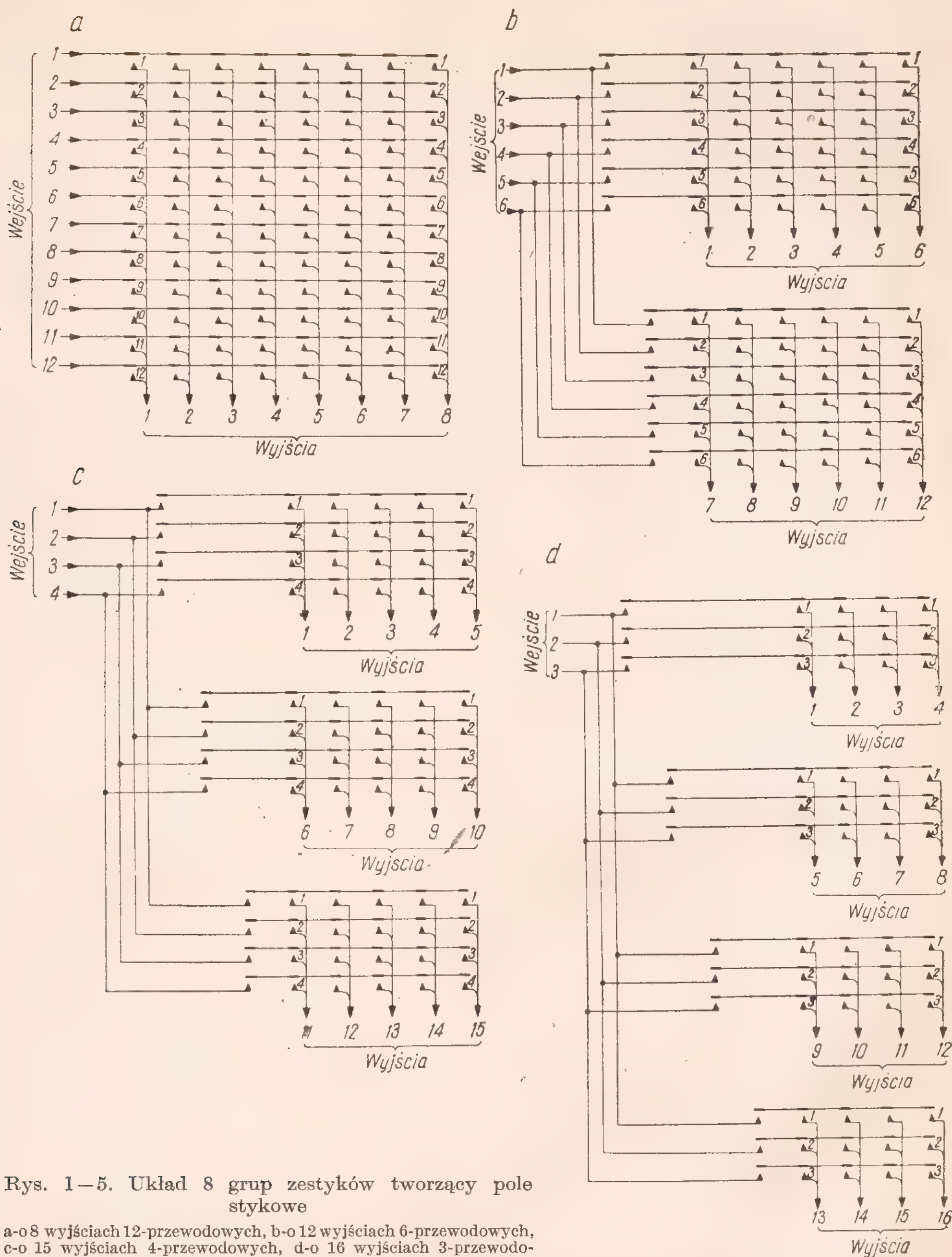
Podane wyniki rozważań ogólnych zostaną zilustrowane przykładami liczbowymi. Dla przyjętych wartości $t=12$ i $n=8$ określamy pojemność pola stykowego, przy następujących liczbach przewodów drogi połączeniowej: $t_{g1}=12$, $t_{g2}=6$, $t_{g3}=4$ i $t_{g_4}=3$. Dla tych wartości t_g, na podstawie równania (1) otrzymuje się odpowiednio $g_1=1$, $g_2=2$, $g_3=3$ i $g_4=4$.

Jak wynika z rys. 1—4 dla $n=8$ jedynie przy $g_1=1$ należy stosować układ jak na rys. 1—3, natomiast przy $g_2=2$, $g_3=3$ i $g_4=4$ należy stosować układy jak na rys. 1—2. Przy $t_{g1}=12$, zgodnie z równaniem (4), otrzymuje się $k_1=8$, zaś na podstawie równania (2) przy $t_{g2}=6$ otrzymuje się $k_2=12$, a przy $t_{g3}=4$ otrzymuje się $k_3=15$. I wreszcie przy $t_{g_4}=3$ zostaje spełniona zależność (7)

$$\frac{t}{t_g}=\frac{n}{2}=4,$$

a więc zgodnie z równaniem (2) lub (8) otrzymujemy, iż $k_0=16$. Omawiane układy podane są na rys. 1—5a, b, c i d.

Zależnie od sposobu w jaki dokonuje się przełączania zestyków w poszczególnych grupach, tworzących pole stykowe wybieraka, rozróżniamy dwa typy wybieraków zestykowych, a mianowicie wybieraki przekaźnikowe i wybieraki krzyżowe.



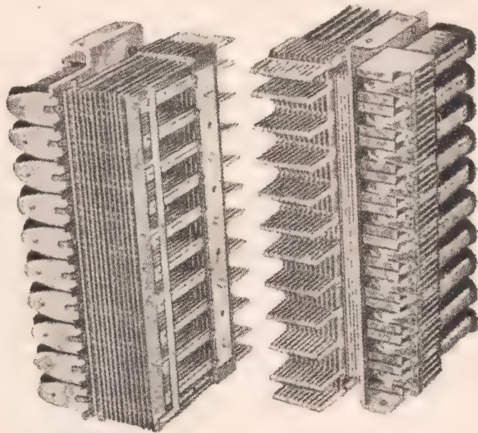
Rys. 1—5. Układ 8 grup zestyków tworzący pole stykowe

a-o 8 wyjściach 12-przewodowych, b-o 12 wyjściach 6-przewodowych, c-o 15 wyjściach 4-przewodowych, d-o 16 wyjściach 3-przewodowych

W wybierakach przekaźnikowych każdy przekaźnik jest obciążony tylko jedną grupą zestyków i dlatego liczba przekaźników w takim wybieraku będzie zawsze równa liczbie grup zestyków tworzących jego pole stykowe. Połączenie wejścia takiego wybieraka z określonym jego wyjściem uzyskuje się przez uruchomienie jednego przekaźnika (przy $g=1$) bądź też dwóch prze-

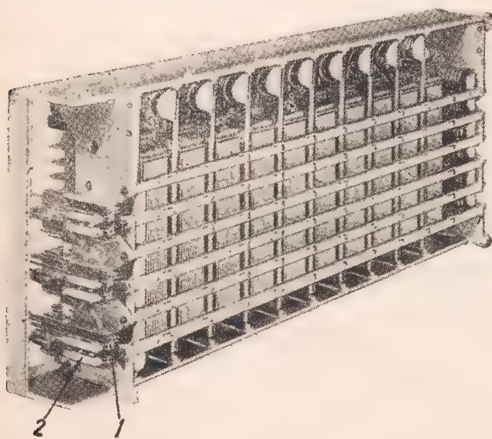
kaźników (przy $g \geqslant 2$). Na rys. 1—6 pokazany jest wybierak przekaźnikowy o następujących danych $n=10$, $t=12$, i $g=1$, w wykonaniu firmy L.M. Ericsson. Wymiary gabarytowe tego wybieraka wynoszą $72 \times 107 \times 194$ mm.

Ponieważ w wybieraku zestykowym, niezależnie od posiadanej liczby grup zestyków, każdorazowe zestawianie drogi połączeniowej wymaga uruchomienia tylko jednej względnie dwóch grup zestyków, przeto można tego dokonywać kotwicą jednego przekaźnika tak ukształtowaną, aby w jej zasięgu znajdowały się wszystkie grupy zestyków. W tych warunkach uruchamianie odpowiednich grup zestyków wymaga stosowania urządzenia wybierczego, którego zadaniem byłoby każdorazowe obciążanie kotwicy przekaźnika tylko tymi grupami zestyków, jakie zostały wyznaczone do pracy. Omówiona, w sposób ogólny, zasada pracy wybieraka zestykowego jest stosowana w wybierakach krzyżowych.



Rys. 1—6. Wybierak przekaźnikowy o 10 wyjściach 12-przewodowych firmy L.M. Ericsson

Na rys. 1—7 pokazany jest wybierak krzyżowy, firmy L.M. Ericsson typu RVD210. Jak widać z rysunku, wybierak krzyżowy ma 10 mostków. Każdy z tych mostków ma układ zestyków i elektromagnes do ich przełączania. Wybieranie określonej grupy zestyków w układach poszczególnych mostków wybieraka jest dokonywane za pośrednictwem 6 drążków wybierczych, do uruchamiania których przeznacza się 12 elektromagnesów, po 2 elektromagnesy na każdy drążek.

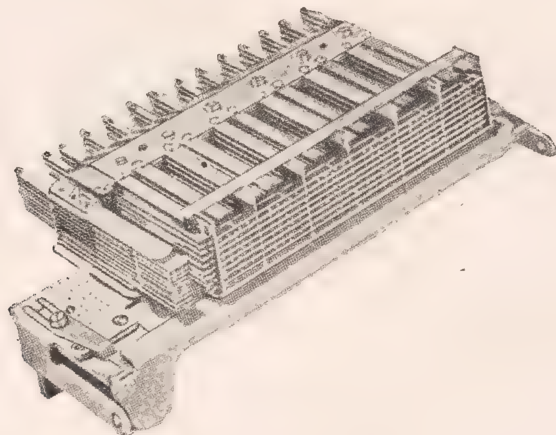


Rys. 1—7. Wybierak krzyżowy typu RVD210 firmy L.M. Ericsson
1—zestyki, 2—sprężyna odciągowa

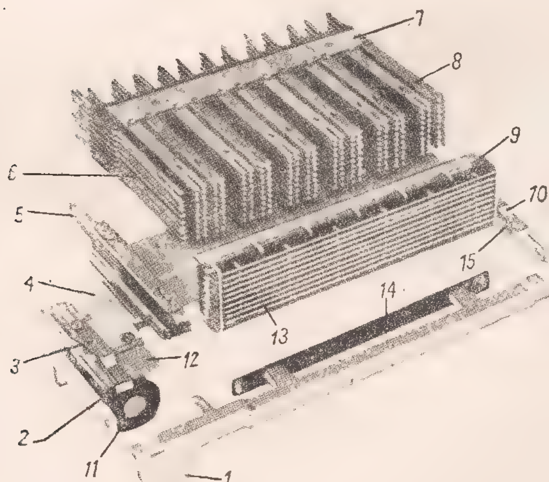
Wymontowany z wybieraka mostek pokazany jest na rys. 1-8. Tenże mostek częściowo rozmontowany pokazany jest na rys. 1-9. Jak widać układ zestyków mostka składa się z $n=12$ grup, z których każda posiada $t=10$ zestyków zwiernych. Grupy styków ruchomych są tak rozmieszczone na podstawie mostka, że tworzą 6 kompletów, po dwie grupy styków w każdym. Styki zaś nieruchome poszczególnych grup zestyków, które jak wiemy są zwielokrotniane, zostały wykonane w postaci listw stykowych (rys. 1—9). Komplet listw stykowych dla

rozpatrywanego mostka, z wymontowaną jedną listwą, pokazany jest na rys. 1—10.

Każdemu drążkowi wybierczemu przyporządkowany jest w każdym mostku wybieraka odpowiedni komplet dwóch grup zestyków. Ponieważ każdy drążek wybierczy jest uruchamiany jednym spośród dwóch przydzielonych mu elektromagnesów, więc tym samym każdemu elektromagnesowi drążkowemu przyporządkowana jest, w każdym mostku wybieraka odpowiednia grupa zestyków. W ten sposób wybór odpowiedniej grupy zestyków w każdym mostku może być dokonany przez uruchomienie odpowiedniego elektromagne-



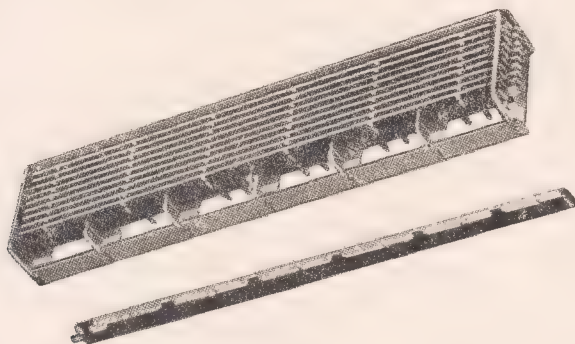
Rys. 1—8. Mostek wybieraka krzyżowego typu RVD210



Rys. 1—9. Częściowo rozmontowany mostek wybieraka typu RVD210

1-kotwica elektromagnesu, *2*- i *15*-nożowe opory kotwicy, *3*- i *10*-sprężyny odciągowe, *4*-podstawa mostka, *5* układ zestyków elektromagnesu mostkowego, *6*-grupa sprężyn umożliwiających elektryczne połączenie z listwami stykowymi, *7*-zestaw styków ruchomych poszczególnych grup zestyków mostka, *8*-słupek z materiału izolacyjnego przełączający styki ruchome jednej grupy zestyków, *9*-komplet listew stykowych, *11*-cewka elektromagnesu mostkowego, *12*-jarzmo elektromagnesu mostkowego, *13*-listwa stykowa, *14*-listwa dociskowa kotwicy

su drążkowego. Jak widać z rys. 1—11, wzdłuż drążka wybierczego przymocowanych jest, prostopadle do jego osi, 10 drutów stalowych, nazwanych palcami nastawczymi, a na końcu drążka przymocowane są dwie kotwice elektromagnesów uruchamiających ten drążek. Biorąc pod uwagę, że palec nastawczy obsługuje dwie grupy zestyków jednego mostka, przeto każdy drążek wybierczy powinien mieć taką liczbę palców jaka jest liczba mostków w wybieraku.



Rys. 1—10. Komplet listw stykowych z wymontowaną jedną listwą



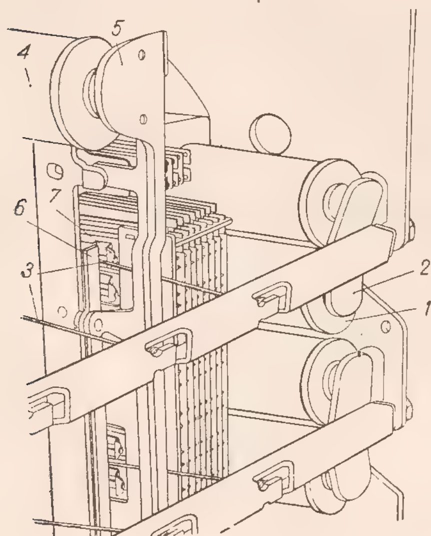
Rys. 1—11. Drążek wybierczy z palcami nastawczymi

W położeniu spoczynkowym drążka wybierczego jego palce nastawcze znajdują się między tymi dwiema grupami zestyków, jakie w każdym mostku zostały przyporządkowane temu drążkowi. Obrót drążka wybierczego o niewielki kąt w jednym lub drugim kierunku, spowodowany przyciągnięciem kotwicy przez jeden spośród dwóch obsługujących go elektromagnesów drążkowych, przesuwa jego palce nastawcze w kierunku określonej grupy zestyków.

Na rys. 1—12 pokazany jest uproszczony fragment wybieraka krzyżowego, na podstawie którego zostanie wyjaśnione w jaki sposób przyciągnięcie kotwicy

elektromagnesu mostkowego powoduje w mostku przełączenie zestyków tylko w tej grupie, która została wyznaczona do pracy.

Styki ruchome każdej grupy zestyków zostają przełączone (uzyskują styczność z odpowiednimi listwami stykowymi) na skutek odchylenia sprężyny dociskowej *7* (rys. 1—12), działającej na słupek z materiału izolacyjnego *8* (rys. 1—9), nie uwidoczniony na rys. 1—12. Koniec sprężyny *7* jest ukształtowany w sposób pokazany na rys. 1—12, a więc ma wgłębienie o tak dobranych wymiarach, aby przy przyciągnięciu kotwicy 5 (rys. 1—12) jej listwa dociskowa *6* mogła wejść w to zagłębienie nie odkształcając sprężyny *7*. Przy takim rozwiązaniu przyciągnięcie kotwicy elektromagnesu mostkowego może spowodować przełączenie zestyków tylko w tej grupie, w której wgłębienie sprężyny dociskowej zostanie przesłonięte palcem nastawczym. Jak widać na rys. 1-12, na skutek przyciągnięcia kotwicy *2* przez elektromagnes drążkowy *1*, górny drążek wybierczy został obrócony o pewien kąt, w konsekwencji czego jego palce nastawcze we wszystkich wolnych mostkach wybieraka zostały przesunięte w kierunku pierwszej grupy zestyków. Przesunięcie to jest wystarczające, aby wgłębienie sprężyny dociskowej pierwszej grupy zestyków zostało przykryte przez palec nastawczy *3* we wszystkich wolnych mostkach wybieraka. W ten sposób pierwsza grupa zestyków zostaje wyznaczona do pracy we wszystkich wolnych mostkach, natomiast uruchomiona będzie tylko w tym mostku, którego elektromagnes *4* przyciągnie kotwicę *5*. Istotnie bowiem przesunięcie listwy dociskowej *6*, wywołane ruchem kotwicy *5*, spowoduje ugięcie sprężyny dociskowej *7* (a tym samym przełączenie zestyków) tylko w pierwszej grupie, natomiast w pozostałych grupach tego mostka zestyki pozostaną w stanie spoczynku, gdyż listwa *6* wejdzie w nie przykryte zagłębienia sprężyn dociskowych *7* tych grup.



Rys. 1—12. Uproszczony fragment konstrukcji wybieraka krzyżowego

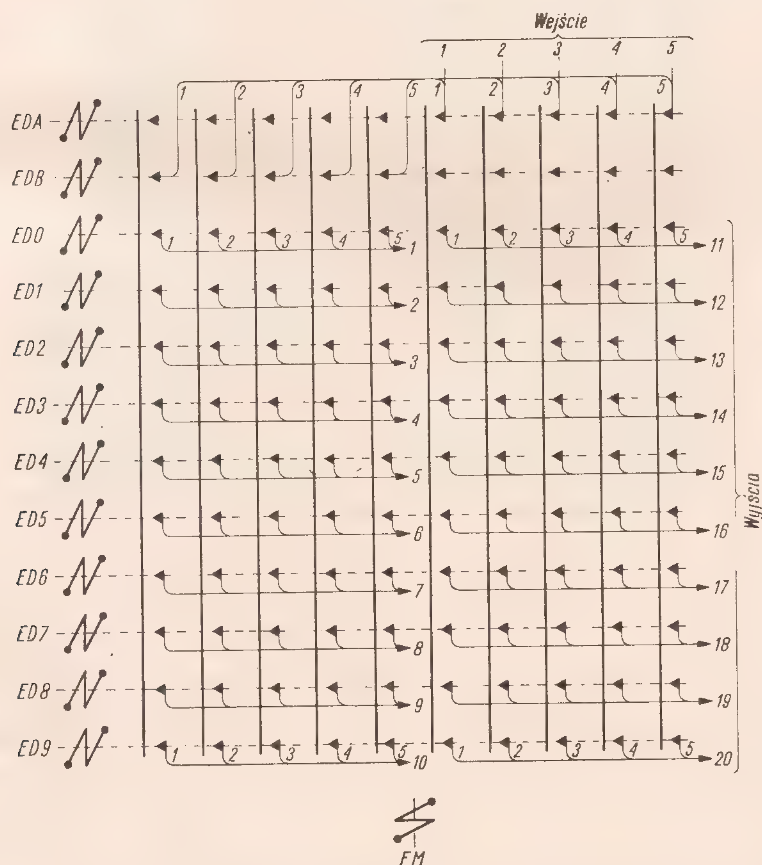
1-elektromagnes drążkowy, *2*-kotwica elektromagnesu drążkowego, *3*-palec nastawczy, *4*-elektromagnes mostkowy, *5*-kotwica elektromagnesu mostkowego, *6*-listwa dociskowa, *7*-sprężyna

Dla utrzymania w stanie przełączonym zestyków określonej grupy mostka, jego elektromagnes *4* powinien pozostać w stanie czynnym, natomiast elektromagnes drążkowy *1* powinien przejść do stanu biernego. Po przerwaniu obwodu z uzwojeniem tego elektromagnesu jego kotwica *2* i związany z nią drążek wybierczy powracają do położenia spoczynkowego, pod wpływem nacisku na dźwignię drążka (rys. 1—11) zarówno zestyków *1* (rys. 1—7) elektromagnesu drążkowego jak i sprężyny odciągowej z ciężarkiem *2* (rys. 1—7). Pomimo

powrotu drążka wybierczego do położenia spoczynkowego palec nastawczy *3*, dociskany listwą *6* do sprężyny *7*, pozostaje w dalszym ciągu w pozycji wychylonej. Powrót tego palca, jak również grupy przełączonych zestyków, do położenia spoczynkowego następuje po zwolnieniu kotwicy *5* elektromagnesu mostkowego *4*.

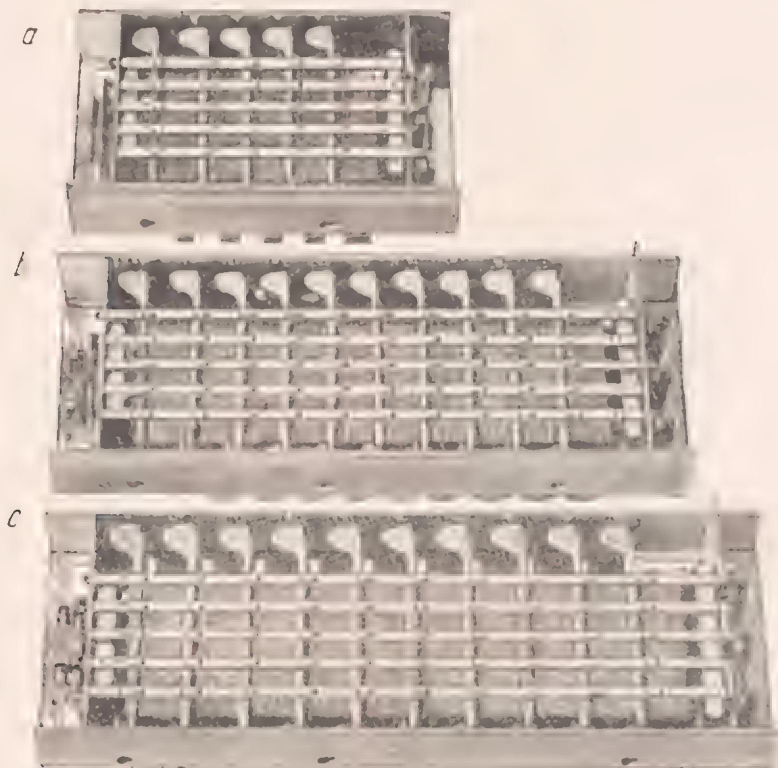
Tak więc dzięki sześciu drążkom wybierczym, z których każdy ma 10 palców nastawczych, oraz dwunastu elektromagnesom ustawiającym te drążki, w każdym z dziesięciu mostków wybieraka może być uruchomiona dowolna grupa zestyków wybrana spośród dwunastu grup, stanowiących wyposażenie każdego mostka. W rozpatrywanym typie wybieraka krzyżowego układ tych $n=12$ grup zestyków tworzy w każdym mostku pole stykowe najczęściej o 5 przewodowych wyjściach ($t_g=5$), którego pojemność przy $g=\frac{t}{t_g}=\frac{10}{5}=2$, zgodnie z równaniem (2), wynosi $k=(12-2)\cdot 2=20$ wyjść.

Pole stykowe jednego mostka wybieraka z taką liczbą wyjść pokazane jest na rys. 1—13. Jak widać z rysunku na osi każdej grupy zestyków umieszczono



Rys. 1—13. Układ 12 grup zestyków, tworzący 20-wyjściowe pole stykowe mostka wybieraka krzyżowego

uzwojenie elektromagnesu drążkowego *ED*, którego uruchomienie wyznacza do pracy tę grupę zestyków, natomiast przełączenie tych zestyków powoduje przyciągnięcie elektromagnesu *EM* danego mostka. Elektromagnesy drążkowe wyznaczające do pracy poszczególne wyjścia pola stykowego oznaczone są na rysunku jako *EDO* ÷ *ED9*, zaś elektromagnesy drążkowe, wyznaczające zespół 5 listew, do którego ma być dołączone wejście mostka, oznaczono jako *EDA* i *EDB*. Przy takim układzie pola stykowego, jak wiemy, połączenie wejścia mostka z dowolnym jego wyjściem wymaga jednoczesnego uruchomienia



Rys. 1—14. Wybieraki krzyżowe firmy L.M. Ericsson
a-typu RVD130, b-typu RVD110, c-typu RVD100

dwóch grup zestyków czyli, że uruchomienie elektromagnesu mostkowego *EM* może nastąpić dopiero po uprzednim uruchomieniu elektromagnesu *EDA* względnie *EDB* oraz jednego spośród elektromagnesów *EDO* ÷ *ED9*.

Dla uproszczenia rozwiązań schematowych urządzeń sterujących w wybieraku krzyżowym zarówno elektromagnesy drążkowe (rys. 1—7), jak i elektromagnesy mostkowe (rys. 1—9) mają własne układy zestyków, przełączanych przy zadziałaniu tych elektromagnesów.

Możliwości komutacyjne wybieraka krzyżowego typu RVD210, przy podanym na rys. 1—13 układzie zestyków, mogą być scharakteryzowane symbo-

lem 10/20/5, w którym pierwsza liczba oznacza liczbę mostków jaką ma wybierak, druga liczba oznacza pojemność pola stykowego mostka (liczbę wyjść) i trzecia liczba oznacza liczbę przewodów w każdym wyjściu pola stykowego mostka.

Poza rozpatrywanym typem wybieraka krzyżowego firma L.M. Ericsson, dla potrzeb Szwedzkiego Zarządu Łączności produkuje jeszcze 3 typy wybieraków pokazane na rys. 1—14. Jak widać z rysunku, wybieraki tych typów mają 5 drążków wybierczych, a więc ich mostki są wyposażone w 10 grup zestyków. Wybieraki typu RVD100 (rys. 1—14c) i typu RVD110 (rys. 1—14b) mają po 10 mostków, natomiast wybierak typu RVD130 (rys. 1—14a) ma tylko 5 mostków. Różnica między wybierakami typu RVD100 i RVD110 polega na tym, że pierwszy typ wybieraka we wszystkich 10 mostkach ma grupy, każda po 10 zestyków zwiernych, natomiast drugi typ wybieraka ma 2 mostki z grupami, każda po 10 zestyków zwiernych, oraz 8 mostków z grupami, każda po 8 zestyków zwiernych. W wybieraku typu RVD130 2 mostki mają grupy każda po 10 zestyków, a pozostałe 3 mostki mają grupy każda po 8 zestyków.

Gabarytowe wymiary wybieraków wymienionych typów są następujące: RVD210 — 583×220×136 mm; RVD100 — 583×190×136 mm; RVD110 — 535×190×136 mm; RVD130 — 345×190×136 mm.

Podane na rys. 1—14 typy wybieraków są produkowane również przez warsztaty Szwedzkiego Zarządu Łączności.

1.3. UKŁADY OGNIWOWE

Zgrupowane w wybieraku krzyżowym mostki pod względem komutacyjnym są niezależnymi od siebie łącznikami zestykowymi. Umożliwia to, przez odpowiednie zwielokrotnianie wejść tych mostków i wyjść ich pola stykowego, otrzymywanie układów o różnej liczbie wejść i odpowiednio różnej liczbie wyjść.

Jeśli wybierak krzyżowy, tak jak wybierak biegowy, występuje w stopniu łączenia jako samodzielny organ łączeniowy, wówczas mostki takiego wybieraka tworzą układy mające tylko jedną sekcję wybierczą. Przy założeniu, że wybierak krzyżowy, ogólnie biorąc ma n mostków, z których każdy ma pole stykowe o k wyjściach, przez odpowiednie grupowanie mostków można otrzymywać jednosekcyjne układy o liczbie wejść określonej ilorazem $\frac{n}{x}$ i o liczbie wyjść pola stykowego określonej iloczynem $x \cdot k$; gdzie x będąc liczbą całkowitą może przybierać tylko takie wartości, przy których wartość ilorazu $\frac{n}{x}$ jest również liczbą całkowitą.

Tak np., przy $n=10$ i $k=10$ (wybierak krzyżowy typu RVD100) iloraz $\frac{n}{x}$ będzie liczbą całkowitą dla wartości x wynoszących 1, 2, 5 i 10.

Określone dla tych wartości x liczby $\left(\frac{n}{x}\right)$ wejść wybieraka oraz pojemności $(x \cdot k)$ jego pola stykowego podane są w tablicy 1.

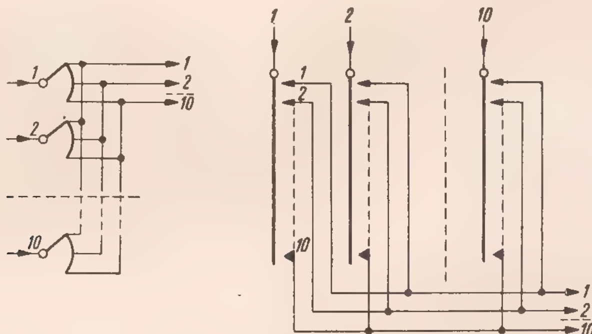
Na rys. 1—15 pokazany jest układ połączeń dla wybieraka mającego 10 wejść i pole stykowe o pojemności 10 wyjść, zaś na rys. 1—16 pokazany jest układ połączeń dla wybieraka mającego 1 wejście i pole stykowe o pojemności 100 wyjść. Na każdym z tych rysunków układ połączeń narysowany jest dwukrotnie, a mianowicie przy użyciu symboli przyjętych dla wybieraków biegowych oraz przy użyciu symboli przedstawiających w sposób uproszczony konstrukcyjne rozwiązanie pola stykowego mostka.

Tablica 1

x	$\frac{n}{x}$	$x \cdot k$
1	10	10
2	5	20
5	2	50
10	1	100

Wybierak 10- wejściowy (rys. 1—15) może brać udział jednocześnie w 10- połączeniach osiągając tym samym odpowiednio dużą wartość średniego obciążenia przypadającego na każdy jego mostek. Jednakże wybierak taki, mając pole stykowe o liczbie wyjść równej liczbie jego wejść, nie może być stosowany jako organ łączeniowy ani w stopniu grupowym ani też w stopniu abonenckim (w stopniu szukania względnie wybierania liniowego).

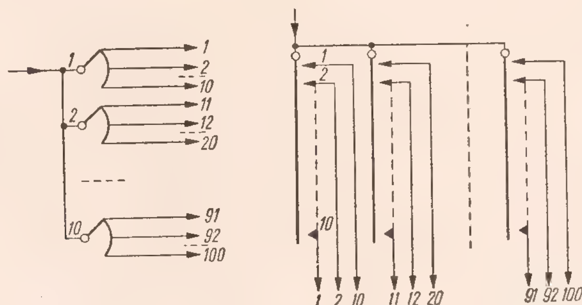
Wybierak jednowejściowy z polem stykowym o 100 wyjściach (rys. 1—16) może pracować jako organ łączeniowy zarówno w stopniu grupowym, jak i w stopniu abonenckim, lecz ponieważ w połączeniu, wykonanym przez ten wybierak, bierze udział tylko jeden mostek, a pozostałe 9 mostków nie są wykorzystywane, przeto wartość średniego obciążenia przypadającego na każdy mostek wybieraka będzie stosunkowo mała.



Rys. 1—15. Wybierak krzyżowy 10-wejściowy z polem stykowym 10-wyjściowym

A zatem, przy grupowaniu mostków wybieraka krzyżowego w układy z jedną sekcją wybierczą, zwiększanie pojemności $x \cdot k$ pola stykowego wybieraka odbywa się kosztem zmniejszania liczby $\frac{n}{x}$ jego wejść, a więc kosztem obniżania wartości średniego obciążenia, przypadającego na każdy mostek wybieraka.

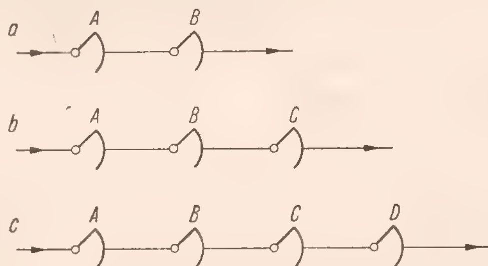
Jak wiemy, dla zapewnienia najlepszego wykorzystania dróg połączeniowych w każdym stopniu łączenia centrali należy każdemu wejściu do określonego stopnia łączenia umożliwiać osiąganie każdego wyjścia z tego stopnia. Przy stosowaniu w stopniach łączenia wybieraków krzyżowych z mostkami o stosunkowo małej pojemności pola stykowego dostęp każdego wejścia do odpowiednio dużej liczby wyjść (stopień grupowy), bądź też dostęp dużej



Rys. 1—16. Wybierak krzyżowy jednowejściowy z polem stykowym 100-wyjściowym

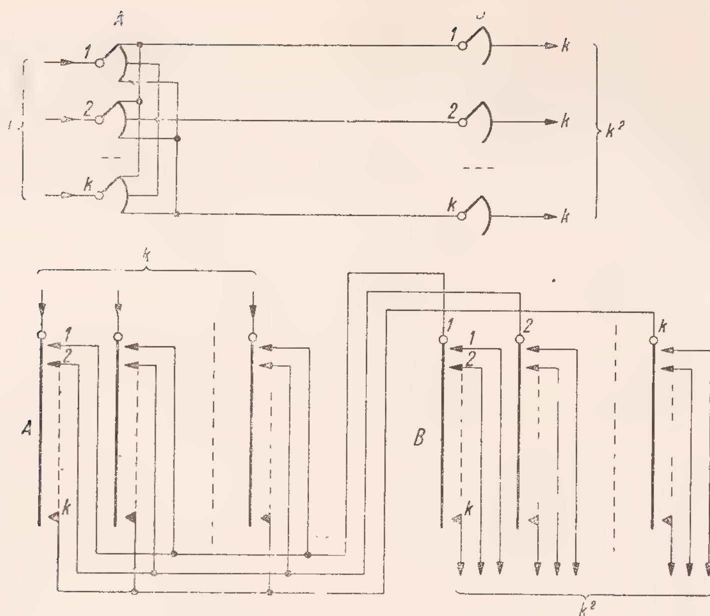
liczby wejść do każdego wyjścia (stopień abonencki), może być osiągany bez obniżania stopnia wykorzystania mostków wybieraka jedynie na drodze stosowania układów ogniwowych.

Na rys. 1—17 pokazane są w postaci ogólnej układy ogniwowe mające dwie sekcje wybiercze (rys. 1—17a), trzy sekcje wybiercze (rys. 1—17b) i cztery sekcje wybiercze (rys. 1-17c). Ponieważ poszczególne sekcje wybiercze układu ogniwowego łączone są ze sobą szeregowo, przeto w każdym wykonanym połączeniu wejścia układu z jego wyjściem bierze udział mostek każdej sekcji wybierczej.

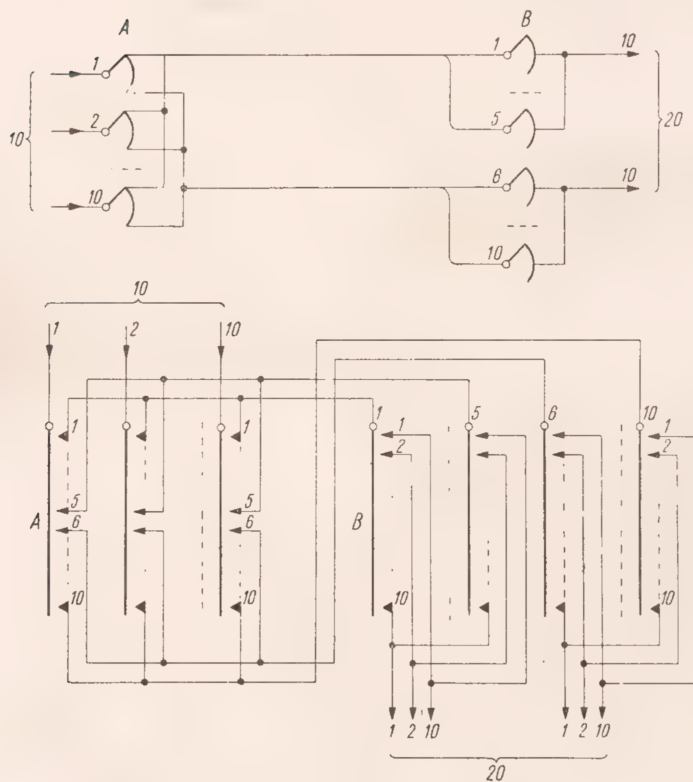


Rys. 1—17. Układy ogniwowe a-dwusekcyjny, b-trzysekcyjny, c-czterosekcyjny

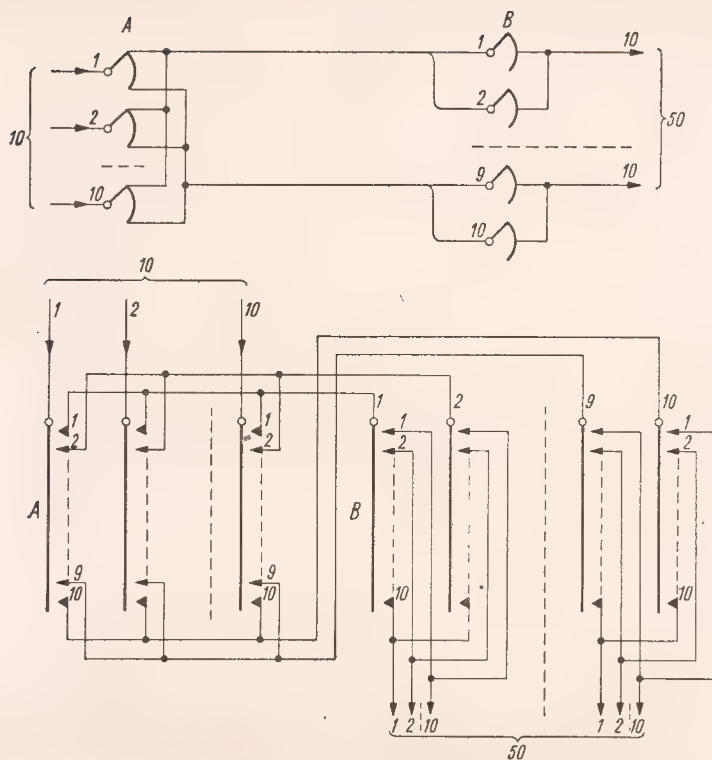
Dwusekcyjny układ ogniwowy w rozwinięciu podany jest na rys. 1—18. Układ ma w każdej sekcji wybierczej k mostków, przy czym wyjścia pola stykowego mostków sekcji A tworzą wielokrocie proste, do wyjść którego dołączone są mostki sekcji B. Ponieważ pojemność pola stykowego mostków zarówno sekcji A, jak i sekcji B jest jednakowa i wynosi k wyjść, przeto rozpatrywany układ ogniwowy ma k^2 wyjść. W układzie tym każdy mostek sekcji A ma dostęp do każdego mostka sekcji B, a więc wobec tego każde z k jego wejść ma układowo zapewniony dostęp do każdego spośród k^2 wyjść. Przez odpowiednie zwielokrotnianie wyjść pól stykowych mostków sekcji B można zmieniać liczbę wyjść układu w granicach od k do k^2. Jeśli oznaczymy przez m licz-



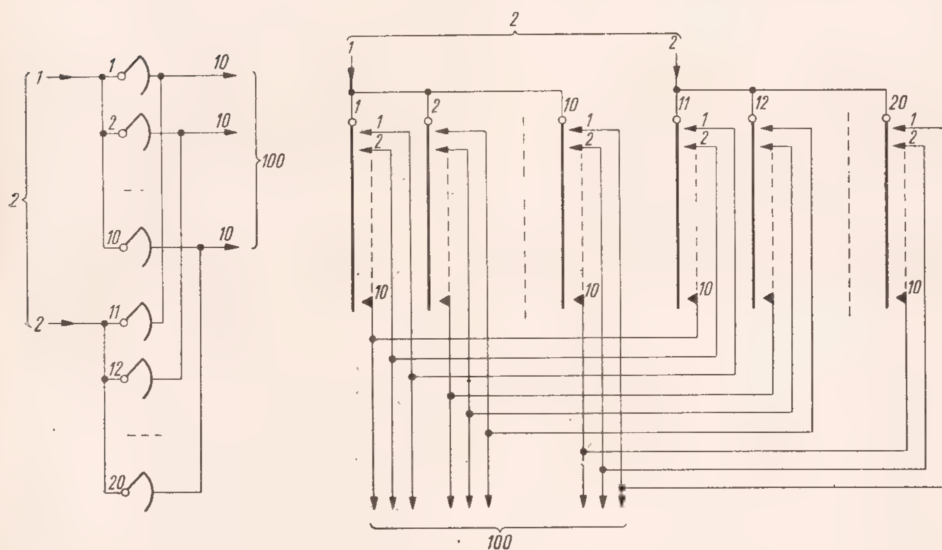
Rys. 1—18. Dwusekcyjny układ ogniwowy



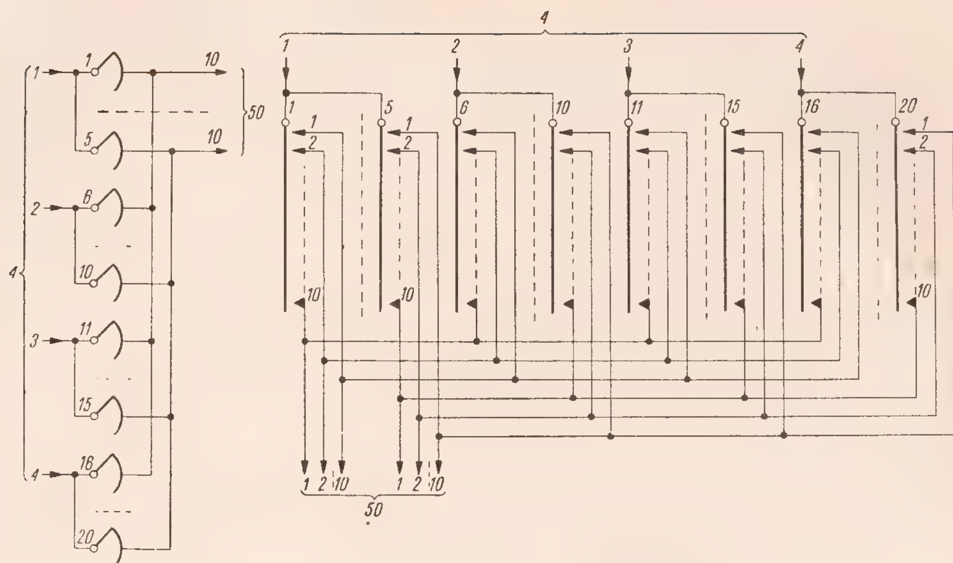
Rys. 1—19. Dwusekcyjny układ ogniwowy mający 10 wejść i 20 wyjść



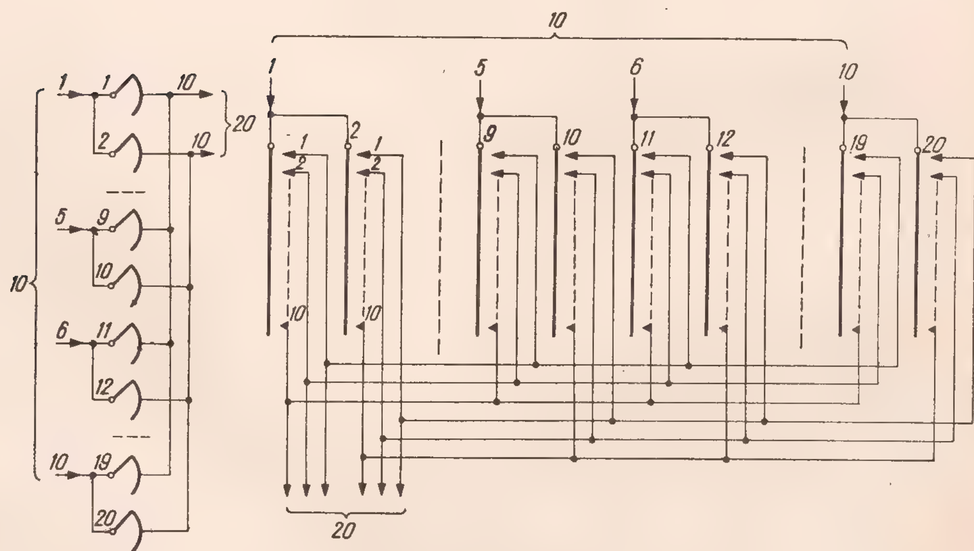
Rys. 1—20. Dwusekcyjny układ ogniwowy mający 10 wejść i 50 wyjść



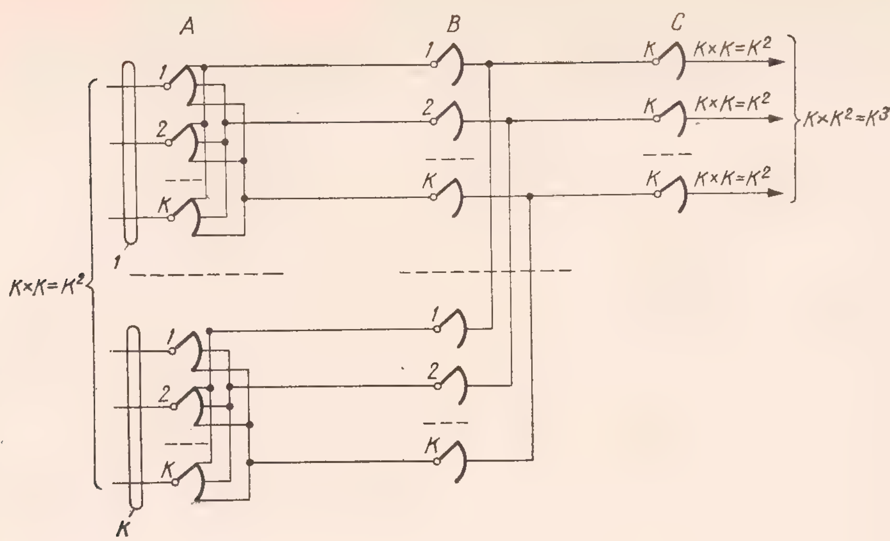
Rys. 1—21. Jednosekcyjny układ mający 2 wejścia i 100 wyjść

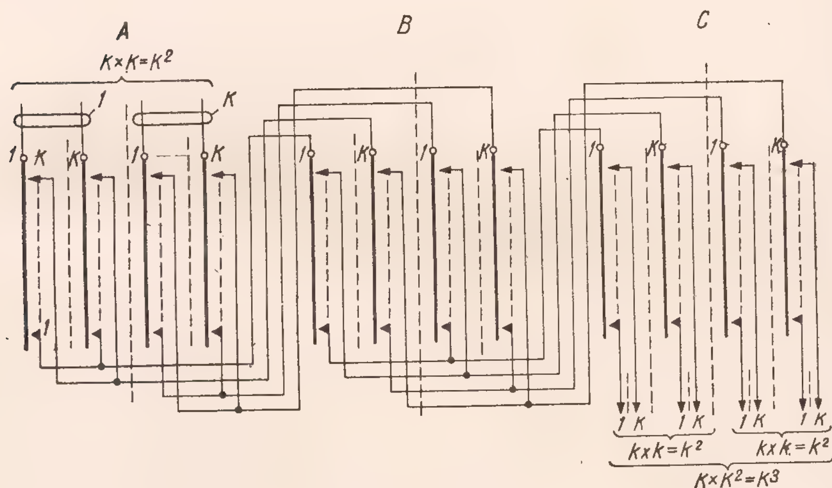


Rys. 1—22. Jednosekcyjny układ mający 4 wejścia i 50 wyjść



Rys. 1—23. Jednosekcyjny układ mający 10 wejść i 20 wyjść





Rys. 1—24. Trzysekcyjny układ ogniwowy

bę mostków sekcji B, których pola stykowe tworzą wielokrocie proste zupełne, wówczas liczba wyjść układu zostanie określona iloczynem $\frac{k}{m} \cdot k$, w którym czynnik $\frac{k}{m}$ może być tylko liczbą całkowitą.

Przyjmując dla przykładu uprzednio podaną wartość $k=10$, możemy zwielokratniać wyjścia pól stykowych w obrębie $m=2$, bądź $m=5$, bądź też $m=10$ mostków sekcji B. Wartość $m=10$ nie ma praktycznego znaczenia i wobec tego poza układem podanym na rys. 1—18 ($m=1$), który dla przyjętej wartości $k=10$ ma 10 wejść i 100 wyjść, mogą być utworzone jeszcze dwa

10 wejściowe układy, Jeden z tych układów przy $m=5$ będzie miał 20 wyjść (rys. 1—19), zaś drugi przy $m=2$ będzie miał 50 wyjść (rys. 1—20).

Rozpatrywany dwusekcyjny układ ogniwowy, niezależnie od liczby wyjść, ma 20 mostków, po 10 w każdej sekcji wybierczej. Ponieważ w każdym wykonanym przez układ połączeniu bierze udział mostek sekcji A i mostek sekcji B, przeto liczba połączeń, jaka może jednocześnie występować w układzie wyniesie 10, tzn. tyle ile wejść ma układ.

Przy 20 mostkach, z których każdy ma pole stykowe o pojemności $k=10$, mogą być utworzone jednosekcyjne układy o pełnej dostępności mające: 100 wyjść i 2 wejścia (rys. 1—21), 50 wyjść i 4 wejścia (rys. 1—22) oraz 20 wyjść i 10 wejść (rys. 1—23).

Z porównania podanych układów widać, że dla przyjętej wartości $k=10$ oraz dla liczby wyjść większej od 20, przy układach dwusekcyjnych otrzymuje się liczbę wejść większą od tej liczby jaka, przy takiej samej liczbie mostków i liczbie wyjść, możliwa jest do otrzymania przy układach jednosekcyjnych.

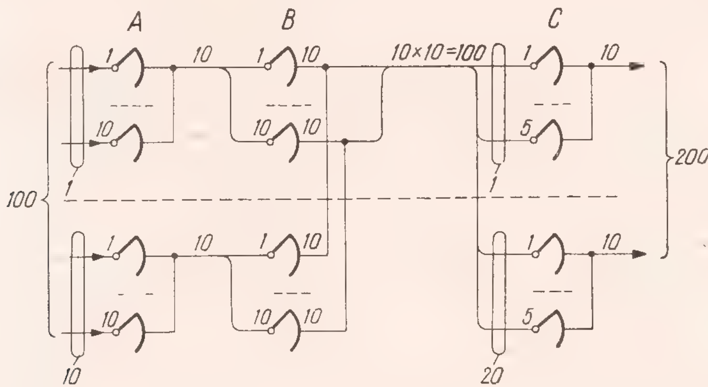
Natomiast przy 20 wyjściach oba typy układów (rys. 1—23 i 1—19) mają jednakowe liczby wejść.

Trzysekcyjny układ ogniwowy w rozwinięciu pokazany jest na rys. 1—24. Przyjęto, że w rozpatrywanym układzie mostki wszystkich trzech sekcji wybierczych mają jednakową pojemność pola stykowego, wynoszącą k wyjść. Jak widać z rysunku układ ten składa się z k dwusekcyjnych układów z sekcjami wybierczymi A i B, z których każdy ma k wejść i k^2 wyjść. Wyjścia tych układów tworzą wielokrocie proste, do wyjść którego dołączonych jest k^2 mostków trzeciej sekcji wybierczej C. Przy tej liczbie mostków w sekcji C i dla przyjętej pojemności (k) pola stykowego mostka ogólna liczba wyjść układu wynosi k^3. Ponieważ każda sekcja wybiercza układu ma k^2 mostków, a w każdym wykonanym przez układ połączeniu bierze udział po jednym mostku każdej sekcji wybierczej, przeto liczba połączeń jaka może jednocześnie występować w układzie wynosi k^2, tj. tyle ile wejść zawiera układ. W rozpatrywanym układzie każdy mostek sekcji A, poprzez k dostępnych mu mostków sekcji B, ma dostęp do k^2 mostków sekcji C, a tym samym każde z k^2 wejść układu ma układowo zapewniony dostęp do każdego spośród k^3 jego wyjść.

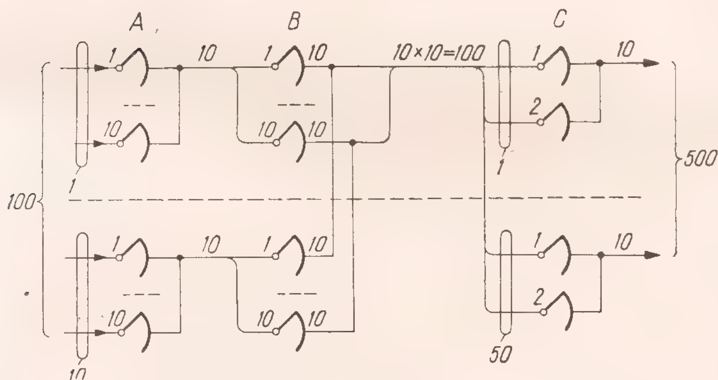
Dla przykładowo przyjętej wartości $k=10$ rozpatrywany trzysekcyjny układ ogniwowy ma 100 wejść i 1000 wyjść. Przez odpowiednie zwielokratnianie wyjść pól stykowych mostków sekcji C można zmieniać liczbę wyjść układu otrzymując przy $m=5$ układ mający 100 wejść i 200 wyjść (rys. 1—25) oraz przy $m=2$ otrzymując układ mający 100 wejść i 500 wyjść (rys. 1—26). Takie same liczby wyjść w układzie można otrzymać przez zwielokratnianie wyjść pól stykowych mostków sekcji wybierczej B układu. Na rys. 1—27 i 1—28 uwidocznione są układy mające 100 wejść i odpowiednio 200 oraz 500 wyjść.

Zwielokratnianie wyjść pól stykowych mostków sekcji wybierczej może być stosowane jednocześnie w sekcji B i w sekcji C. Dla tego przypadku, przyjmując dla każdej sekcji wybierczej $m=2$, otrzymuje się układ mający 100 wejść i 250 wyjść (rys. 1—29).

Wszystkie podane trzysekcyjne układy ogniwowe mają taką samą liczbę 100 wejść i taką samą ogólną liczbę 300 mostków, natomiast różnią się między sobą bądź liczbą wyjść bądź też wartościami m w drugiej i trzeciej sekcji wybierczej układu.



Rys. 1—25. Trzysekcyjny układ mający 100 wejść i 200 wyjść ($m = 5$ w sekcji C)



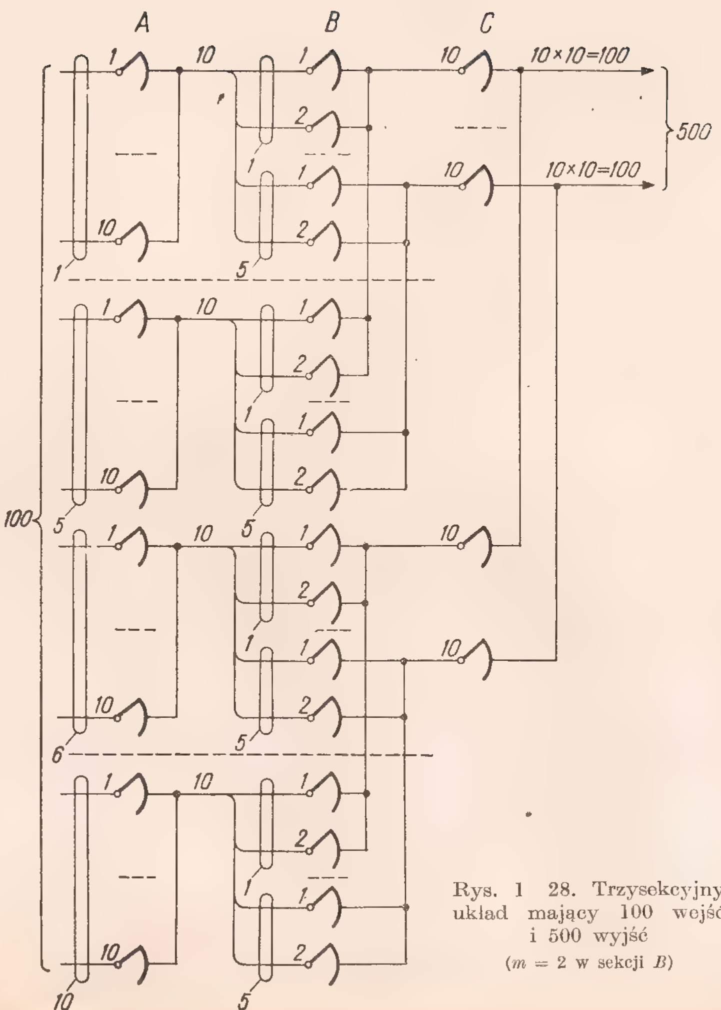
Rys. 1—26. Trzysekcyjny układ mający 100 wejść i 500 wyjść ($m = 2$ w sekcji C)

Jeśli oznaczymy przez m_b i m_c odpowiednio liczbę mostków sekcji B i sekcji C, których pola stykowe tworzą wielokrocie proste, wówczas przy trzech sekcjach wybierczych liczba wyjść układu może być określona iloczynem,

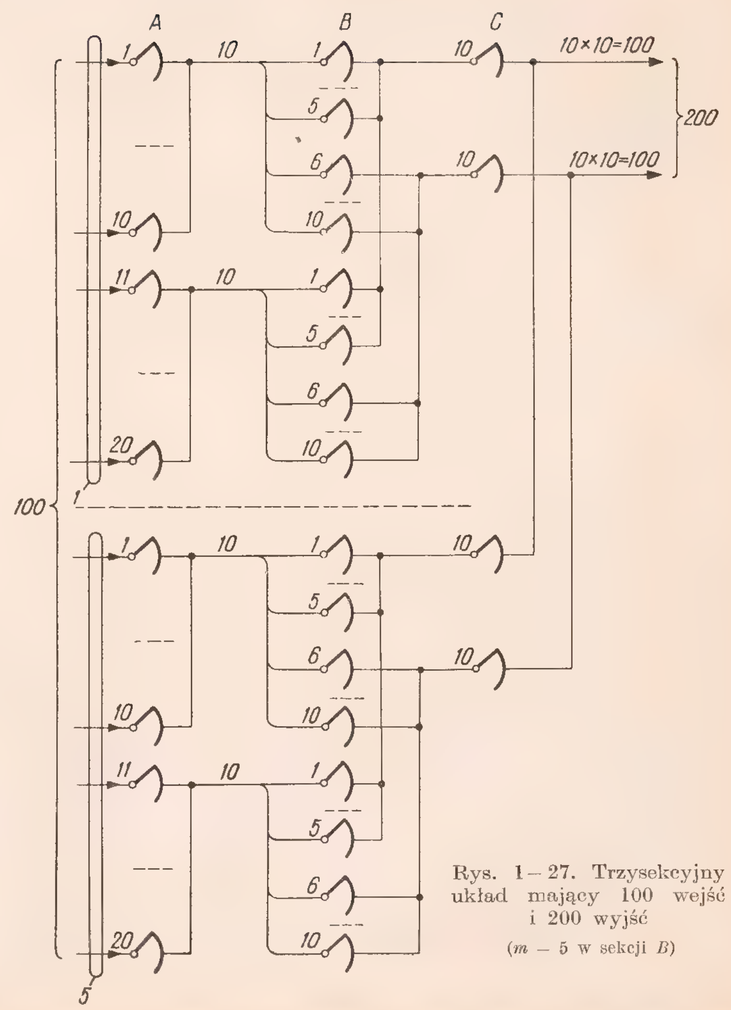
$$k \cdot \frac{k}{m_b} \cdot \frac{k}{m_c},$$

w którym czynniki $\frac{k}{m_b}$ i $\frac{k}{m_c}$ mogą być tylko liczbami całkowitymi.

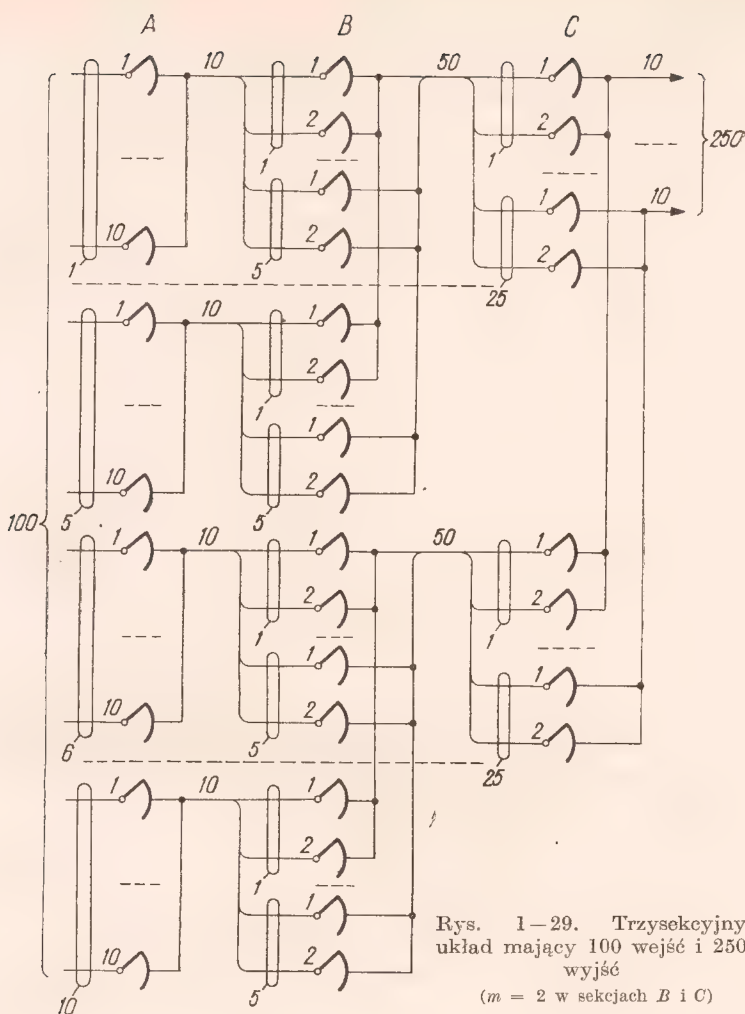
Dla przyjętej wartości $k=10$, jak wiemy, praktyczne zastosowanie mają wartości m wynoszące 1, 2 i 5. Przy dwóch sekcjach wybierczych, w których



Rys. 1 28. Trzysekcyjny układ mający 100 wejść i 500 wyjść
($m = 2$ w sekcji B)



Rys. 1 – 27. Trzysekcyjny układ mający 100 wejść i 200 wyjść
(m – 5 w sekcji B)



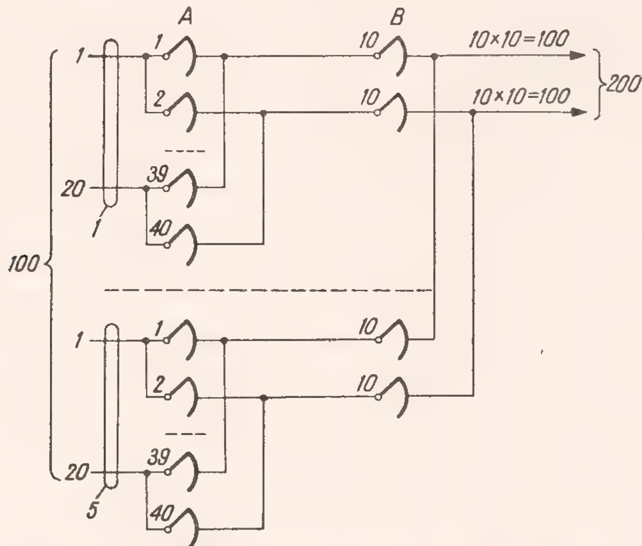
Rys. 1—29. Trzysekcyjny układ mający 100 wejść i 250 wyjść
(m = 2 w sekcjach B i C)

wartość m może ulegać zmianie, oraz przy trzech poprzednio podanych wartościach m można otrzymać układy o sześciu różnych liczbach wyjść. Ponieważ układy przy $m_b=2$ i $m_c=5$ lub też przy $m_b=5$ i $m_c=2$, jak również przy $m_b=5$ i $m_c=5$ nie mają praktycznego znaczenia, gdyż ta liczba wyjść, jaką dają te układy, może być osiągnięta przy dwusekcyjnych układach ogniwowych, przeto mogą być stosowane tylko układy, których liczba wyjść wynosi 1000, 500, 250 i 200. Należy przy tym zaznaczyć, że układ zawierający 100 wejść i 200 wyjść może być wykonany przy zastosowaniu tylko dwóch sekcji wybierczych. Osiąga się to przez przydzielenie każdemu wejściu układu dwóch mostków sekcji A (rys. 1—30).

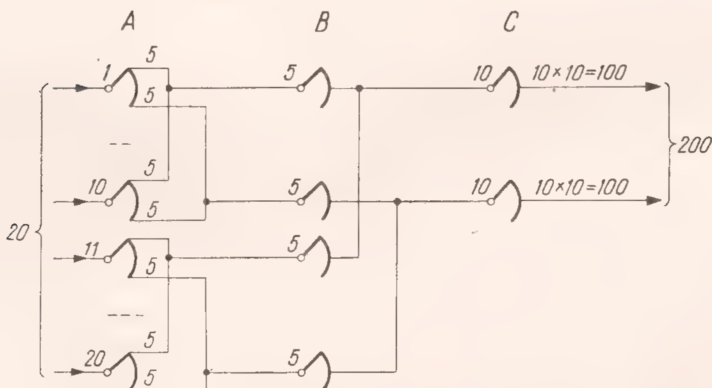
W ten sposób przy 100 wejściach układu sekcja A będzie miała 200 mostków, natomiast sekcja B-100 mostków, a więc w układzie tym ogólna liczba mostków,

tak jak i w układzie trzysekcyjnym o tej samej liczbie wejść i wyjść, wyniesie 300.

Porównując ze sobą podane układy dwu- i trzysekcyjne można stwierdzić, że wprowadzenie do układu ogniwowego trzeciej sekcji wybierczej umożliwia uzyskanie większej liczby wyjść niż ta jaką, przy określonej wartości k, można



Rys. 1—30. Dwusekcyjny układ mający 100 wejść i 200 wyjść



Rys. 1—31. Trzysekcyjny układ mający 20 wejść i 200 wyjść

otrzymać przy dwóch sekcjach wybierczych. Ogólnie biorąc jest to najczęściej spotykany powód stosowania układów trzysekcyjnych. Jednakże w pewnych układach komutacyjnych obecność trzeciej sekcji nie ma na celu uzyskania większej liczby wyjść, lecz jest powodowana jedynie koniecznością kierowania dowolnie wybranego wejścia układu bądź na określoną grupę mostków, bądź też na ściśle określony mostek pierwszej sekcji wybierczej tego układu.

Na rys. 1—31 przykładowo podany jest trzysekcyjny układ, mający 20 wejść i 200 wyjść, w którym właściwymi sekcjami wybierczymi są tylko sekcje B i C, natomiast sekcja A ma charakter sekcji mieszającej, umożliwiającej spełnienie przez układ wymienionego warunku. W rozpatrywanym układzie mostki sekcji B tworzą dwie grupy, z których każda mając dostęp do określonych 10 mostków sekcji C ma tym samym dostęp tylko do 100 wyjść układu. W tych warunkach każdemu wejściu można układowo zapewnić dostęp do każdego spośród 200 wyjść układu jedynie za pośrednictwem sekcji A, której mostki umożliwiają każdorazowe połączenie wejścia układu z takim mostkiem sekcji B który, poprzez odpowiedni mostek sekcji C, ma dostęp do określonego wyjścia układu.

Przy najczęściej spotykanych pojemnościach ($k=10$ i $k=20$) pól stykowych mostków wybieraków krzyżowych wymagane liczby wyjść, w układach ogniwowych stosowanych w centralach miejskich, są uzyskiwane przeważnie przy dwóch, względnie przy trzech, sekcjach wybierczych.

W szczególnych jednakże przypadkach, gdy wymagane jest aby układ ogniwowy miał dostatecznie dużą liczbę wyjść, a jednocześnie aby w ostatniej jego sekcji wybierczej stosowana była odpowiednio duża wartość m, może się okazać, że dla spełnienia tych warunków potrzebny jest układ czterosekcyjny.

Jak wiemy, liczba G wyjść, jaką otrzymuje się w układzie ogniwowym przy dwóch sekcjach wybierczych, może być wyrażona równaniem:

$$G_2=\frac{k^2}{m_b}, \tag{11}$$

zaś przy trzech sekcjach wybierczych — równaniem:

$$G_3=\frac{k^3}{m_b \cdot m_c},$$

które po uwzględnieniu równania (11) przyjmuje postać:

$$G_3=G_2 \cdot \frac{k}{m_c}. \tag{12}$$

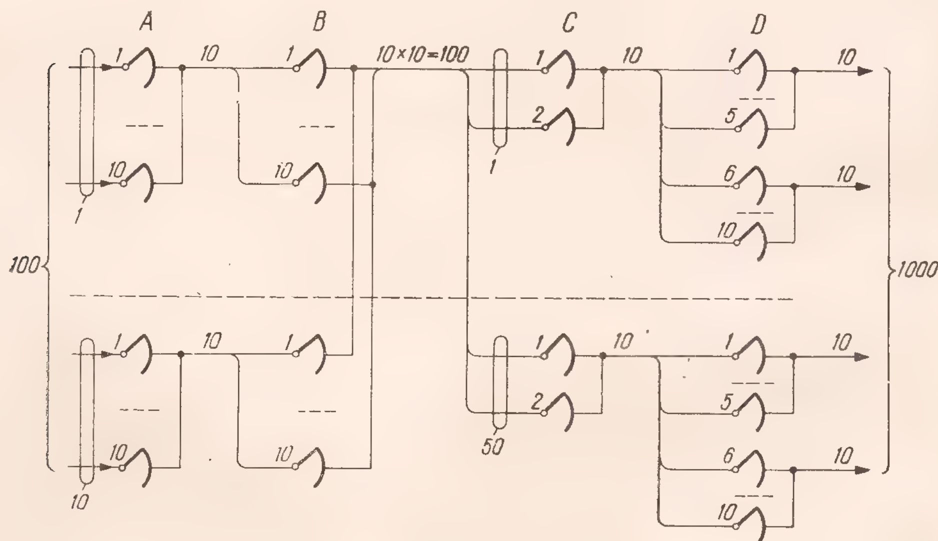
Dla przyjętej wartości $k=10$ i przy $m_b=1$ największa liczba wyjść, otrzymana przy dwusekcyjnym układzie ogniwowym, wynosi $G_2=100$ (11). Przy trzysekcyjnym układzie ogniwowym, gdy wymagane jest aby w ostatniej (trzeciej) sekcji wybierczej wartość $m_c=5$, wówczas wartość ilorazu $\frac{k}{m_c}=2$ i wobec tego największa liczba wyjść, jaką może dać taki układ, wynosi $G_3=200$ (12).

Uzyskanie w tych warunkach liczby wyjść większej niż 200 wymaga stosowania już układu czterosekcyjnego. Przyjmujemy dla przykładu, że wymagane jest, aby układ przy wartości $m_d=5$ w ostatniej sekcji wybierczej miał $G=1000$ wyjść. Ponieważ ostatnia sekcja wybiercza tylko dwukrotnie

$\left(\frac{k}{m_d}=\frac{10}{5}=2\right)$ zwiększa liczbę wyjść, jaką daje sekcja przedostatnia, przeto przy wymaganej od układu liczby 1000 wyjść, liczba wyjść z przedostatniej sekcji wybierczej powinna wynosić 500. Biorąc pod uwagę, że taką liczbę wyjść można otrzymać tylko przy trzech sekcjach wybierczych, układ ogniwowy spełniający postawione wymagania powinien mieć cztery sekcje wybiercze. Liczbę wyjść, jaką można otrzymać przy układzie czterosekcyjnym, określa równanie:

$$G_4=G_2\cdot\frac{k^2}{m_c\cdot m_d}. \tag{13}$$

Podstawiając do tego równania wartości $G_4=1000$, $m_d=5$, $k=10$ i $G_2=100$ (przy $m_b=1$) otrzymujemy, iż $m_c=2$. Czterosekcyjny układ mający przy $m_b=1$, $m_c=2$, i $m_d=5$, 100 wejść i 1000 wyjść pokazany jest na rys. 1—32.

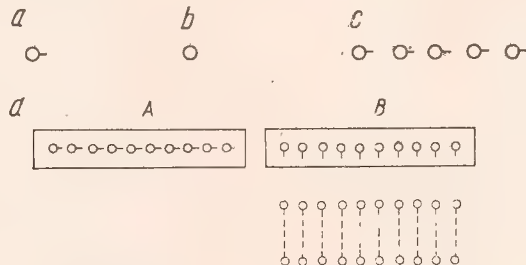


Rys. 1—32. Czterosekcyjny układ mający 100 wejść i 1000 wyjść (przy $m_b = 1$, $m_c = 2$, $m_d = 5$)

Przedstawiane dotychczas na rysunkach układy ogniwowe wykonane były przy użyciu symboli bądź przyjętych dla wybieraków biegowych, bądź też przedstawiających w uproszczony sposób konstrukcję pola stykowego mostków. W szwedzkiej literaturze technicznej, a ściślej w publikacjach firmy L.M.Ericsson poświęcanych układom ogniwowym i centralom z wybierakami krzyżowymi, układy ogniwowe są przedstawiane przy użyciu nowych symboli. Mostek wybieraka przedstawiany jest za pośrednictwem symbolu jak na rys. 1—33a, którego kółko oznacza wejście mostka, a kreska oznacza jego pole stykowe. Każde wyjście układu ogniwowego oznaczone jest symbolem jak na rys. 1—33b.

Ponieważ wyjściami układu ogniwowego są wyjścia pól stykowych mostków ostatniej sekcji wybierczej tego układu, przeto symbolem tym oznacza się

w zasadzie wyjście pola stykowego mostka. Jeśli do wyjść pola stykowego mostków dołączone są mostki następnej sekcji wybierczej wówczas, dla uproszczenia rysunku układu ogniwowego, mostki poprzedniej sekcji wybierczej i ich pola stykowe oznaczone są symbolami jak na rys. 1-33 a. Również dla uproszczenia rysunku zestaw mostków, których pola stykowe tworzą wielokrocie proste, oznaczony jest w sposób pokazany na rys. 1-33 c.



Rys. 1—33. Nowe symbole dla oznaczania
a-mostka wybieraka krzyżowego, b-wyjścia pola stykowego mostka, c-zestawu mostków, których pola stykowe tworzą wielokrocie proste, d-układu ogniwowego z dwiema sekcjami wybierczymi

W przypadku gdy do wyjść tak utworzonego wielokrocia dołączone są mostki następnej sekcji wybierczej, wówczas na rysunku symbole mostków tej sekcji są umieszczane wzdłuż osi zestawu mostków poprzedniej sekcji wybierczej. Na rys. 1-33 d pokazany jest układ ogniwowy z dwiema sekcjami wybierczymi (sekcja *A* i *B*) narysowany przy użyciu nowych symboli. Na rysunku tym mostki należące do tego samego wybieraka krzyżowego ujęte są prostokątną ramką.

1.4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STOPNI ŁĄCZENIA I CENTRALNYCH URZĄDZEŃ STERUJĄCYCH W CENTRALACH Z WYBIERAKAMI KRZYŻOWYMI

W automatycznych centralach telefonicznych miejscowych dla połączenia ze sobą dwóch dowolnych łączy abonenckich potrzebne są w zasadzie dwa rodzaje stopni łączenia, a mianowicie stopień abonencki i pośredni stopień łączenia.

Zadaniem stopnia abonenckiego, ogólnie biorąc, jest dokonywanie połączeń między sobą łączy dwóch wiązek, z których jedna ma dużą liczbę słabo wykorzystanych łączy abonenckich, druga zaś ma małą liczbę dobrze wykorzystanych łączy międzystopniowych. Połączenia te wykonywane są przy ruchu telefonicznym zarówno wychodzącym ze stopnia abonenckiego, jak i przychodzącym do tego stopnia.

W centralach z wybierakami biegowymi dla każdego kierunku ruchu przewidziany jest odrębny stopień abonencki. Dla ruchu wychodzącego od abo-

nentów nosi on nazwę stopnia szukania liniowego, względnie stopnia wybierania wstępnego, natomiast dla ruchu przychodzącego — nazwę stopnia wybierania liniowego. A zatem w centralach tych każde łącze międzystopniowe wychodzące ze stopnia abonenckiego załatwia ruch telefoniczny tylko w jednym kierunku.

W centralach z wybierakami krzyżowymi, których mostki tworzą układy ogniwowe, występuje tylko jeden stopień abonencki, bowiem odpowiednia budowa układu ogniwowego umożliwia zestawianie przez ten układ połączeń przy ruchu zarówno wychodzącym od abonentów jak i przychodzącym do nich. W tego typu centralach każde łącze międzystopniowe wychodzące ze stopnia abonenckiego, zależnie od roli jaką w centrali spełnia pośredni stopień łączenia, załatwia ruch telefoniczny bądź tylko w jednym kierunku (podobnie jak w centralach z wybierakami biegowymi), bądź też w obu kierunkach.

Niezależnie od tego czy łącza międzystopniowe wychodzące ze stopnia abonenckiego są przystosowane do załatwiania ruchu w jednym czy też w obu kierunkach, zadaniem pośredniego stopnia łączenia jest łączenie międzystopniowych łączy załatwiających ruch wychodzący ze stopnia abonenckiego z międzystopniowymi łączami załatwiającymi ruch przychodzący do tego stopnia. Ogólnie biorąc zadanie to pośredni stopień łączenia będzie mógł wykonać wówczas, gdy:

a) przy łączach międzystopniowych załatwiających ruch telefoniczny tylko w jednym kierunku, każde łącze załatwiające ruch wychodzący ze stopnia abonenckiego będzie miało dostęp do każdego łącza załatwiającego ruch przychodzący do tego stopnia,
b) przy łączach międzystopniowych załatwiających ruch telefoniczny w obu kierunkach będzie istniała możliwość łączenia ze sobą dowolnych łączy wychodzących ze stopnia abonenckiego.

Ze względu na podział abonentów centrali na podstawowe grupy, których wielkość jest zależna bądź od pojemności pola stykowego organów łączeniowych stosowanych w stopniu abonenckim, bądź też od wielkości obciążenia przypadającego na każdego abonenta, łącza międzystopniowe wychodzące ze stopnia abonenckiego tworzą wiązki, z których każda ma określoną liczbę łączy przeznaczonych do załatwiania ruchu telefonicznego tylko jednej podstawowej grupy abonentów.

W centralach z wybierakami biegowymi, w których dla każdego kierunku ruchu telefonicznego przewidziany jest odrębny stopień abonencki, każda podstawowa grupa abonentów ma przydzielone dwie wiązki łączy międzystopniowych — jedna dla załatwiania ruchu wychodzącego od abonentów tej grupy, druga zaś do załatwiania ruchu przychodzącego do tych abonentów. Tak więc w centralach tego typu liczba wiązek łączy międzystopniowych, wchodzących do stopnia abonenckiego i przeznaczonych do załatwiania ruchu przychodzącego do abonentów jest zawsze równa liczbie podstawowych grup abonentów, a zatem jest zależna od pojemności centrali. Proces łączenia w stopniu pośrednim takiej centrali będzie polegał na wybraniu, spośród określonej

liczby wiązek łączy międzystopniowych przeznaczonych dla załatwiania ruchu przychodzącego, wiązki łączy obsługującej grupę abonentów, w której znajduje się abonent żądany, a następnie na połączeniu wolnego łącza tej wiązki z tym łączem międzystopniowym, do którego jest dołączone łącze abonenta alarmującego.

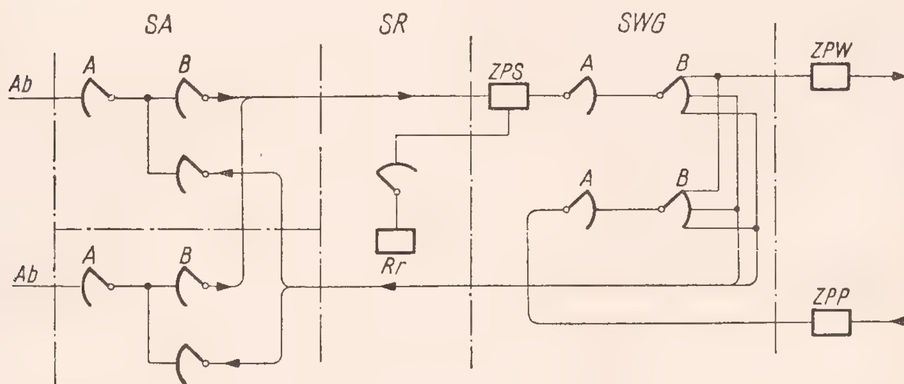
Ze względu na to, że w rozpatrywanym stopniu następuje wybór określonej wiązki łączy międzystopniowych, a tym samym następuje wybór określonej grupy abonentów, którą ta wiązka obsługuje, taki pośredni stopień łączenia nazwany został stopniem wybierania grupowego, a w skrócie stopniem grupowym.

W przypadku, gdy liczba wiązek łączy międzystopniowych, załatwiających ruch przychodzący do abonentów przekracza liczbę kierunków, na jaką wpływający do stopnia grupowego ruch telefoniczny może być podzielony przez organy łączeniowe tego stopnia, wówczas w centrali stosuje się kilka stopni wybierania grupowego. W kolejnych tych stopniach będzie następował wybór liczebnie mniejszych grup wiązek łączy międzystopniowych tak, aby w ostatnim stopniu grupowym mogła być już wybrana właściwa wiązka.

W centralach z wybierakami krzyżowymi proces łączenia dowolnego łącza międzystopniowego załatwiającego ruch wychodzący ze stopnia abonenckiego z określonym łączem międzystopniowym załatwiającym ruch przychodzący do tego stopnia może odbywać się przy stosowaniu w tych centralach bądź stopni wybierania grupowego, bądź też specjalnego stopnia łączenia, który zostanie nazwany stopniem pośrednim. W centralach tych rola stopni grupowych jest taka sama jak i w centralach z wybierakami biegowymi, natomiast rola stopnia pośredniego, ogólnie biorąc, polega na dołączaniu łącza międzystopniowego z przyłączonym doń łączem abonenckim do określonego zespołu funkcjonalnego centrali. Ponieważ w automatycznej centrali miejscowej z wybierakami krzyżowymi ugrupowanie łączeniowe przy stosowaniu stopni wybierania grupowego poważnie różni się od ugrupowania łączeniowego występującego przy stosowaniu stopnia pośredniego, przeto centrale te, ze względu na rodzaj stosowanego ugrupowania łączeniowego zostaną podzielone na dwie zasadnicze grupy. Do grupy pierwszej zostaną zaliczone centrale posiadające stopnie grupowe, a do grupy drugiej — centrale posiadające stopień pośredni. Centrala grupy pierwszej posiada stopień abonencki, stopień względnie stopnie wybierania grupowego i stopień rejestrowy, natomiast centrala grupy drugiej posiada stopień abonencki i stopień pośredni. Każda centrala z wybierakami krzyżowymi, niezależnie od tego do jakiej grupy należy, wyposażona jest w następujące podstawowe zespoły funkcjonalne: układy ogniwowe poszczególnych stopni łączenia, cechowniki, rejestry i przekaźnikowe zespoły, będące wyposażeniem dróg połączeniowych w łącznicy jak również łączy międzycentralowych.

Na rys. 1-34 pokazany jest schemat uproszczonego ugrupowania łączeniowego centrali należącej do pierwszej grupy. Ze względu na stosunkowo niedużą pojemność centrali ma ona tylko jeden stopień wybierania grupowego (*SWG*) zaś w stopniu rejestrowym (*SR*) ma jednosekcyjny układ, za pomocą którego

rejestry (*Rr*) są dołączane do zespołów przekaźnikowych (*ZPS*) będących wyposażeniem dróg połączeniowych w centrali. Połączenie ze sobą dwóch określonych łączy abonenckich w tej centrali przebiega w sposób następujący. Po zgłoszeniu się do centrali abonenta alarmującego (*AbA*) jego łącze, za pośrednictwem dwusekcyjnego układu stopnia abonenckiego (*SA*), zostaje połączone z określonym międzystopniowym łączem wiązki przeznaczonej do załatwiania ruchu wychodzącego od abonentów tej podstawowej grupy, w której znajduje się *AbA*. Jak widać z rysunku, każde łącze międzystopniowe załatwiające ruch wychodzący ze stopnia abonenckiego jest połączone z zespołem przekaźników sznurowych (*ZPS*), który jest jednocześnie dołączony do mostka sekcji *A*



Rys. 1—34. Schemat uproszczonego ugrupowania łączeniowego centrali ze stopniem wybierania grupowego

układu dwusekcyjnego stopnia wybierania grupowego oraz do wyjścia pola stykowego jednosekcyjnego układu stopnia rejestrowego. Tak więc łącze *AbA*, za pośrednictwem stopnia abonenckiego (*SA*) i stopnia rejestrowego (*SR*), zostaje połączone z rejestrem (*Rr*). Po przyjęciu przez rejestr cyfr numeru abonenta żądanego (*AbB*), a więc po określeniu w jakiej podstawowej grupie abonentów znajduje się *AbB*, dwusekcyjny układ stopnia grupowego wykonuje połączenie wziętego do pracy zespołu *ZPS* z międzystopniowym łączem wiązki załatwiającej ruch przychodzący do abonentów podstawowej grupy, w której znajduje się *AbB*.

Jak widać z rysunku, łącza wiązki załatwiającej ruch przychodzący do abonentów grupy podstawowej przyłączone są do mostków sekcji *B* dwusekcyjnego układu stopnia abonenckiego, a zatem już utworzony odcinek linii sznurowej z dołączonym doń łączem *AbA* zostaje przyłączony do tego układu ogniwowego, w polu stykowym którego znajduje się łącze *AbB*. Na podstawie uzyskanych z rejestru informacji o końcowych cyfrach numeru *AbB* jego łącze za pośrednictwem tego układu zostaje dołączone do linii sznurowej. Po połączeniu ze sobą łączy *AbA* i *AbB* rejestr zostaje odłączony od zajmującego go zespołu *ZPS*. Należy zaznaczyć, że zestawieniem połączeń w układach ogniwowych poszczególnych stopni łączenia sterują odpowiednie zespoły przekaźni-

kowe zwane cechownikami, które ze względu na uproszczenie schematu ugrupowania łączeniowego centrali nie zostały podane na rysunku.

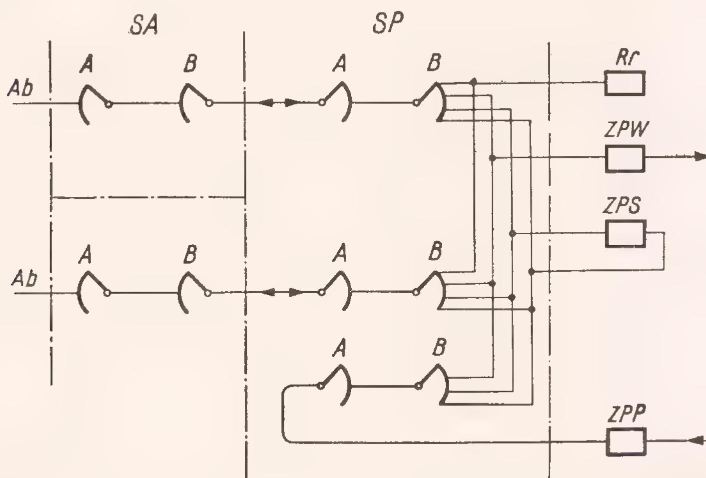
Połączenia międzycentralowe przy ruchu wychodzącym w początkowej fazie przebiegają tak samo, jak i przy ruchu wewnątrzcentralowym. Na podstawie zmagazynowanych w rejestrze początkowych cyfr numeru *AbB*, określających docelową centralę układu wielocentralowego, dwusekcyjny układ stopnia wybierania grupowego łączy określony zespół *ZPS* z takim wolnym zespołem przekaźnikowym *ZPW*, do którego jest dołączone łącze międzycentralowe, łączące daną centralę z żądaną centralą układu wielocentralowego. Po uzyskaniu połączenia z centralą docelową zostaje do niej przekazana przez rejestr centrali wyjściowej informacja odnośnie numeru *AbB*. Po przekazaniu tej informacji rejestr zostaje odłączony od zespołu *ZPS*.

Jak widać z rysunku, każde łącze międzycentralowe załatwiające ruch przychodzący do abonentów centrali od abonentów pozostałych central układu wielocentralowego jest dołączone, poprzez zespół przekaźników *ZPP*, do mostka sekcji *A* dwusekcyjnego układu stopnia wybierania grupowego. Jeśli przy ruchu przychodzącym połączenie ma być skierowane do abonenta centrali, wówczas dwusekcyjny układ stopnia wybierania grupowego łączy zespół ZPP z wolnym łączem wiązki załatwiającej ruch przychodzący do podstawowej grupy abonentów, w której znajduje się *AbB*. Z kolei dwusekcyjny układ stopnia abonenckiego, obsługujący tę podstawową grupę abonentów, łączy zespół *ZPP* z łączem *AbB*.

Ponieważ do wyjść pola stykowego dwusekcyjnego układu stopnia wybierania grupowego, obsługującego międzycentralowe łącza dla ruchu przychodzącego, dołączone są również międzycentralowe łącza załatwiające ruch wychodzący, przeto rozpatrywana centrala umożliwia dokonywanie połączeń tandemowych. Jak wynika z podanego na rysunku ugrupowania przy ruchu międzycentralowym bądź tandemowym, bądź przychodzącym do abonentów centrali, informacje o numerze centrali docelowej, względnie o numerze *AbB* potrzebne dla zestawiania połączeń przez układy ogniwowe stopnia wybierania grupowego i stopnia abonenckiego, są przekazywane do odpowiednich cechowników (nie uwidocznionych na rysunku) po łączu międzycentralowym z rejestru centrali wyjściowej.

Na rysunku 1-35 pokazany jest schemat uproszczonego ugrupowania łączeniowego centrali należącej do grupy drugiej. Jak widać z rysunku, dwusekcyjne układy stopnia abonenckiego mają budowę podobną do budowy układów stopnia abonenckiego centrali grupy pierwszej. Różnica między tymi układami polega jedynie na tym, że w centrali ze stopniem pośrednim zarówno mostki sekcji *A* jak i mostki sekcji *B* załatwiają ruch w obu kierunkach. W związku z tym każdy dwusekcyjny układ stopnia abonenckiego tej centrali będzie połączony z dwusekcyjnym układem stopnia pośredniego tylko jedną wiązką łączy międzystopniowych, w której każde łącze może załatwiać zarówno ruch wychodzący od abonentów grupy podstawowej, jak i ruch przychodzący do abonentów tej grupy.

W podanych na rysunku dwusekcyjnych układach stopnia pośredniego do mostków sekcji *A* dołączone są międzystopniowe łącza wychodzące ze stopnia abonenckiego, jak również zespoły przekaźników *ZPP*, natomiast do wyjść pola stykowego mostków sekcji *B* tych układów dołączone są określone zespoły funkcjonalne centrali. Budowa dwusekcyjnych układów stopnia pośredniego jest w zasadzie taka sama, jak i układów dwusekcyjnych stopnia wybierania grupowego. Różnica polega jedynie na tym, że wyjścia pola stykowego układów stopnia pośredniego tworzą mniejszą liczbę kierunków niż ta jaka wymagana jest w układach stopnia wybierania grupowego.



Rys. 1—35. Schemat uproszczonego ugrupowania łączeniowego centrali ze stopniem pośrednim

W rozpatrywanej centrali pracującej w układzie wielocentralowym stopień pośredni umożliwa dokonywanie połączeń międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia abonenckiego z następującymi podstawowymi zespołami funkcjonalnymi centrali: rejestrami (*Rr*), zespołami przekaźników sznurowych (*ZPS*) oraz z zespołami przekaźników (*ZPW*), będącymi wyposażeniem łączy międzycentralowych dla ruchu wychodzącego.

Przy połączeniach wewnątrzcentralowych układ dwusekcyjny stopnia abonenckiego, obsługujący podstawową grupę abonentów, w której znajduje się *AbA* łączy łącze tego abonenta z określonym łączem międzystopniowym wychodzącym ze stopnia abonenckiego. Układ dwusekcyjny stopnia pośredniego, do którego jest przyłączone to łącze międzystopniowe, w pierwszej fazie procesu łączenia dołącza do niego rejestr. Na podstawie zmagazynowanego w rejestrze numeru *AbB* zostaje określona podstawowa grupa abonentów, w której znajduje się *AbB*, wobec czego dwusekcyjny układ stopnia abonenckiego obsługujący tę grupę przedłuża łącze *AbB* do stopnia pośredniego, zaś odpowiedni układ dwusekcyjny tego stopnia wykonuje połączenie łącza tego abonenta z wyjściem określonego zespołu *ZPS*. W następnej fazie procesu łączenia dwu-

sekcyjny układ stopnia pośredniego, który dołączył do łącza *AbA* rejestr, rozłącza to połączenie, a łącze międzystopniowe z dołączonym doń łączem *AbA* przyłącza do wejścia tego zespołu *ZPS*, którego wyjście jest już połączone z łączem *AbB*.

Przy połączeniach skierowanych do abonentów innych central układu wielocentralowego łącze *AbA* początkowo zostaje połączone z rejestrem za pośrednictwem odpowiednich układów dwusekcyjnych stopnia abonenckiego i stopnia pośredniego. Po określeniu docelowej centrali układu przez pierwszą, względnie przez pierwsze cyfry zmagazynowanego w rejestrze numeru *AbB*, dwusekcyjny układ stopnia pośredniego, który wykonał połączenie rejestru z łączem *AbA* rozłącza to połączenie, a łącze międzystopniowe z dołączonym doń łączem *AbA* dołącza do tego zespołu *ZPW*, który jest wyposażeniem łącza międzycentralowego, przyłączonego do żądanej centrali układu wielocentralowego.

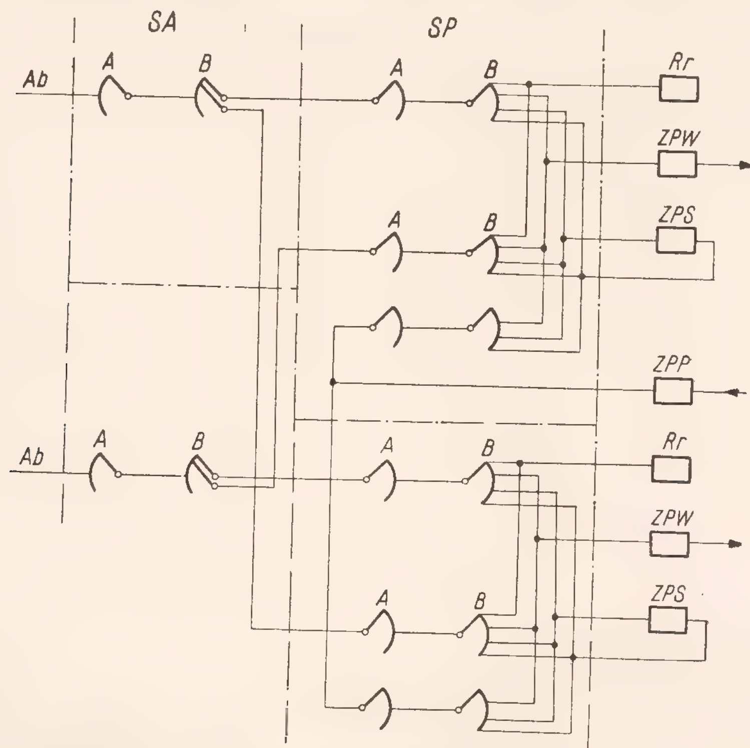
Należy zaznaczyć że przy tego rodzaju przebiegu procesu łączeniowego zmagazynowane w rejestrze cyfry numeru *AbB* powinny być przekazane za pośrednictwem cechownika do specjalnego nadajnika, który w końcowym etapie procesu łączeniowego zostaje połączony z wziętym do pracy zespołem *ZPW*. W celu uproszczenia schematu ugrupowania łączeniowego rozpatrywanej centrali zarówno cechowniki jak i nadajniki nie zostały podane na rysunku.

W ruchu międzycentralowym przychodzącym do centrali, przy połączeniach skierowanych do abonentów centrali, określony zespół *ZPP*, za pośrednictwem dwusekcyjnego układu stopnia pośredniego, zostaje przyłączony do wejścia określonego zespołu *ZPS*, a łącze *AbB*, za pośrednictwem odpowiednich układów dwusekcyjnych stopnia abonenckiego i stopnia pośredniego, zostaje przyłączone do wyjścia tegoż zespołu *ZPS*.

Ze względu na to, że w stopniu pośrednim do wyjść pola stykowego mostków sekcji *B* układu dwusekcyjnego, obsługującego łącza międzycentralowe dla ruchu przychodzącego, dołączone są również i łącza międzycentralowe załatwiające ruch wychodzący, rozpatrywana centrala może wykonywać połączenia tandemowe. W tych połączeniach bierze udział tylko układ dwusekcyjny stopnia pośredniego, zestawiając połączenie między określonym zespołem *ZPP* i odpowiednim zespołem *ZPW*. Ponieważ do wyjść pola stykowego wymienionego układu dwusekcyjnego nie są dołączone rejestry, przeto przy ruchu tandemowym, względnie przychodzącym do abonentów centrali informacje o numerze centrali docelowej, względnie o numerze *AbB* są przekazywane z centrali wyjściowej do, nie uwidocznionych na rysunku, cechowników po łączu międzycentralowym.

Jak widać z podanego na rysunku ugrupowania łączeniowego pojemność centrali i obciążenie generowane przez jej abonentów ma taką wartość, że wszystkie zespoły funkcjonalne łącznicy mogą być umieszczone w polu stykowym jednego układu dwusekcyjnego stopnia pośredniego. Przy większej pojemności centrali, a więc przy większej wartości obciążenia wpływającego do stopnia pośredniego, gdy sumaryczna liczba zespołów funkcjonalnych prze-

kracza pojemność pola stykowego układu dwusekcyjnego stopnia pośredniego, wówczas stopień ten zostaje wyposażony w dwa układy dwusekcyjne pracujące równolegle, jak to jest pokazane na rys. 1-36. W tym przypadku, aby umożliwić każdemu łączu abonenckiemu dostęp do każdego zespołu funkcjonalnego centrali, w każdej wiązce międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia abonenckiego, a załatwiających obciążenie podstawowej grupy abo-



Rys. 1—36. Schemat uproszczonego ugrupowania łączeniowego centrali mającej w stopniu pośrednim dwa układy ogniwowe

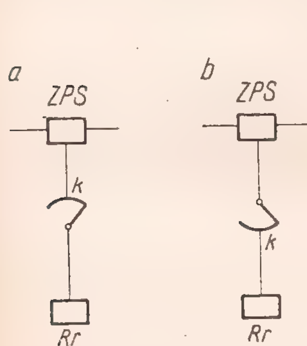
nentów, część łączy zostaje dołączona do jednego układu dwusekcyjnego stopnia pośredniego, a reszta łączy zostaje dołączona do drugiego układu dwusekcyjnego tego stopnia.

Tak więc o ile w centralach należących do grupy pierwszej zwiększenie pojemności centrali pociąga za sobą zwiększenie w niej liczby stopni wybierania grupowego, o tyle w centralach należących do grupy drugiej zwiększenie ich pojemności wymaga tylko odpowiedniego zwiększenia liczby układów dwusekcyjnych w stopniu pośrednim.

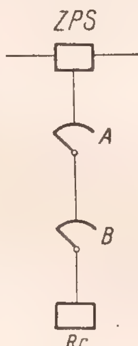
Ponieważ w centralach ze stopniem pośrednim rejestry są dołączone do wyjść pola stykowego dwusekcyjnych układów tego stopnia, przeto spełnia on w pierwszej fazie procesu łączenia rolę stopnia rejestrowego. Charakterystyczną cechą takiego rozwiązania jest to, że w końcowej fazie procesu łączeniowego powinno nastąpić rozłączenie zestawionego odcinka drogi połączeniowej „*AbA* — re-

jestr" aby mógł być zestawiony właściwy odcinek linii sznurowej „*AbA* — zespół *ZPS*" przy ruchu wewnątrzcentralowym, względnie odcinek linii sznurowej „*AbA* — zespół *ZPW*" przy ruchu międzycentralowym wychodzącym.

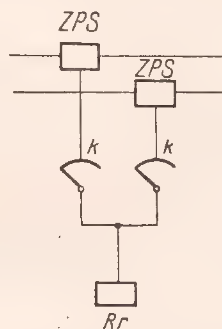
Wyodrębniony stopień rejestrowy występuje więc tylko w centralach ze stopniami wybierania grupowego. Zadaniem stopnia rejestrowego w tych centralach jest dołączanie rejestrów do łączy między stopniem abonenckim i pierwszym stopniem grupowym. Zależnie od pojemności centrali, a więc zależnie od liczby tych łączy międzystopniowych, stopień rejestrowy może być jednosekcyjny, względnie dwusekcyjny, jak to jest pokazane na rys. 1-37 i rys. 1-38. Jak widać z rys. 1-37a, wiązka *k* łączy międzystopniowych może mieć dostęp do dowolnej liczby rejestrów, bowiem liczba ta zależy tylko od liczby mostków, których pola stykowe tworzą wielokrocie, do *k* wyjść którego dołączone są łącza międzystopniowe. Natomiast w układzie jak na rys. 1-37b grupa *k* rejestrów może mieć dostęp do dowolnej liczby łączy międzystopniowych, gdyż liczba ta jest również uwarunkowana liczbą mostków, których pola stykowe tworzą wielokrocie, do wyjść którego doprowadzone są rejestry. Ponieważ średni czas zajętości łączy międzystopniowych w połączeniu jest kilkakrotnie



Rys. 1—37. Jednosekcyjne układy stopnia rejestrowego a-z szukaniem *ZPS*, b-z wybieraniem *Rr*



Rys. 1—38. Dwusekcyjny układ stopnia rejestrowego

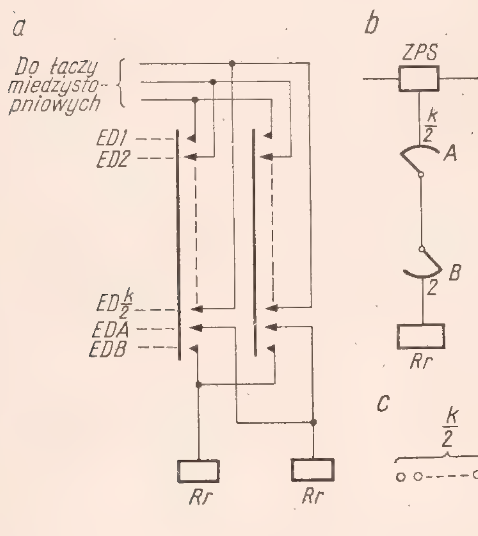


Rys. 1—39. Jednosekcyjny układ stopnia rejestrowego ze zwiększoną liczbą wyjść w polu stykowym

większy niż średni czas pracy rejestru przy zestawieniu połączenia, przeto liczba rejestrów w centrali będzie kilkakrotnie mniejsza niż liczba łączy między stopniem abonenckim i pierwszym stopniem grupowym. Wobec tego w stopniu rejestrowym należy stosować taki układ, przy którym możliwe jest dołączanie większej liczby łączy międzystopniowych do mniejszej liczby rejestrów. Ze względu na liczbę użytych w stopniu rejestrowym mostków, korzystniejszy jest układ jak na rys. 1-37a, jednakże układ ten przy małej liczbie źródeł ruchu, jakimi są łącza międzystopniowe, nie zawsze może zapewnić dostatecznie dobre wykorzystanie rejestrów. W szczególnych przypadkach zwiększenie średniego czasu wykorzystania rejestrów, przy stosowaniu w stopniu rejestrowym jednosekcyjnego układu, można osiągnąć przez równoległe łączenie ze sobą mostków. Tego rodzaju układ pokazany jest na rys. 1-39. Jak

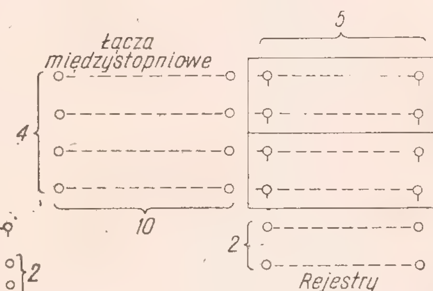
widać każdy rejestr jest dołączony do dwóch mostków, czyli, że ma dostęp do $2k$ łączy międzystopniowych.

Ogólnie biorąc każdemu rejestrowi można zapewnić dostęp do większej liczby łączy międzystopniowych, wówczas gdy w stopniu rejestrowym będą stosowane układy dwusekcyjne. Zwykle w układach tych do mostków sekcji *B* są przyłączone rejestry, a do wyjść pola stykowego mostków sekcji *A* przyłączone są łącza międzystopniowe (rys. 1-38).



Rys. 1—40. Wykorzystanie mostka wybieraka krzyżowego jako układu dwóch łączników

Ponieważ rejestr powinien być połączony jednocześnie z łączem *AbA* oraz z określonym wejściem do układu dwusekcyjnego stopnia grupowego, przeto odcinek drogi po-



Rys. 1—41. Dwusekcyjny układ stopnia rejestrowego w centralach systemu ARF101 firmy L.M. Ericsson

łączeniowej, utworzonej przez układ ogniwowy stopnia rejestrowego między rejestrem i łączem międzystopniowym, powinien mieć większą liczbę żył niż ta, jaką przeznacza się normalnie dla drogi połączeniowej w pozostałych stopniach łączenia centrali. Wybieraki krzyżowe, których konstrukcja przewiduje stosowanie oprócz drążków wybierczych również drążka dodatkowego, za pośrednictwem którego uzyskuje się dwukrotne zwiększenie liczby wyjść w polu stykowym mostka, mają wyjścia o niedostatecznej liczbie przewodów w porównaniu do liczby wymaganej w stopniu rejestrowym. W związku z tym wybieraki te mogą być stosowane w układach ogniwowych stopnia rejestrowego tylko jako wybieraki mające mostki z polem stykowym o dwukrotnie mniejszej liczbie wyjść, gdyż w ten sposób uzyskuje się dwukrotne zwiększenie liczby przewodów w każdym wyjściu. Zwolnione w ten sposób w każdym mostku dwie grupy zestyków uruchamianych dodatkowym drążkiem mogą być wykorzystane, jak to wskazuje rys. 1-40, dla dołączenia do mostka jednego z dwóch dostępnych mu rejestrów. Łatwo jest zauważyć, że w tym przypadku mostek wybieraka tworzy dwa połączone ze sobą łączniki,

z których jeden ma pole stykowe o $\frac{k}{2}$ wyjściach, a drugi ma pole stykowe o 2 wyjściach.

Na rys. 1-41 pokazany jest dwusekcyjny układ stopnia rejestrowego w centrali systemu ARF 101 f-my L. M. Ericsson utworzony z dwóch 6- drążkowych wybieraków typu RVD 210. Jak widać z rysunku, każde spośród 40 łączy międzystopniowych ma układowo zapewniony dostęp do każdego z 10 rejestrów.

Na marginesie należy zaznaczyć, że wykorzystanie mostka wybieraka, jako układu dwóch łączników, może następować w każdym wybieraku krzyżowym niezależnie od liczby grup zestyków, w jaką jest wyposażony mostek, jak również niezależnie od liczby wyjść jaką daje każda grupa zestyków. Jeśli ogólna liczba grup zestyków posiadanych przez mostek wybieraka wynosi n, wówczas w układzie dwóch łączników pojemność pola stykowego jednego z nich może być wyrażona iloczynem $2x$, gdzie x, będąc liczbą całkowitą, może zmieniać się w granicach od 1 do $\frac{n}{2}-1$, a pojemność pola stykowego drugiego wyrazi się jako $n-2x$.

Jedną z zalet wybieraka krzyżowego jest bardzo krótki czas uruchamiania dowolnej jego grupy zestyków w porównaniu ze średnim czasem ustawiania szczotek wybieraka biegowego w jego polu stykowym. Czas uruchamiania każdej grupy zestyków wybieraka krzyżowego jest sumą czasów przyciągania elektromagnesu drążkowego i elektromagnesu mostkowego, a więc wynosi 20 do 30 msek.

W tym samym czasie może być zestawione połączenie również i w wielosekcyjnym układzie ogniwowym utworzonym z mostków wybieraków krzyżowych, pod warunkiem jednoczesnego uruchamiania w każdej sekcji wybierczej tego układu odpowiednich grup zestyków. Warunek ten może być spełniony o ile w każdej sekcji wybierczej układu ogniwowego zostanie już uprzednio wyznaczona do pracy właściwa grupa zestyków.

Przy tym systemie proces łączenia składa się z dwóch etapów. W etapie pierwszym, ogólnie biorąc, określa się na jakie wejście układu ogniwowego przychodzi zgłoszenie oraz z jakim wyjściem tego układu to wejście ma być połączone i za pośrednictwem jakich łączy międzysekcyjnych. W etapie drugim zaś zostaje wykonany właściwy proces łączenia określonego wejścia z wziętym do pracy wyjściem przez uruchomienie we wszystkich sekcjach układu ogniwowego odpowiednich elektromagnesów drążkowych i mostkowych. Taki system zestawiania połączeń nazywamy obejściowym.

Możliwość szybkiego zestawiania połączeń w układach ogniwowych może być w pełni wykorzystana dla szybkiego zestawiania połączeń w automatycznych centralach, o ile poszczególne cyfry numeru łącza abonenta żądanego będą przekazywane do centralnych zespołów sterujących w bardzo krótkim czasie. Szybkie zaś zestawianie połączeń w automatycznych centralach jest szczególnie korzystne przy połączeniach międzycentralowych, bowiem skraca

czas jałowego zajęcia kosztownych łączy międzycentralowych. Z tego też względu proces zestawiania połączeń międzycentralowych powinien w zasadzie rozpoczynać się dopiero po otrzymaniu przez rejestr pełnego numeru abonenta żądanego. Spełnienie wymienionych dwóch zasadniczych wymagań jest możliwe tylko wówczas, gdy w automatycznych centralach będą stosowane rejestry abonenckie, których podstawowym zadaniem będzie rejestrowanie i magazynowanie nadawanych cyfr numeru abonenta żądanego oraz ich przekazywanie szybkim kodem do odpowiednich urządzeń sterujących układami ogniwowymi.

Ponieważ stosowanie wybieraków krzyżowych w układach ogniwowych, jak również systemu obejściowego przy zestawianiu połączeń w tych układach powodują, że czas zestawiania takiego połączenia wypada bardzo mały w porównaniu ze średnim czasem trwania jednego połączenia, przeto w tych warunkach dla sterowania zestawianiem połączeń w układach ogniwowych właściwe jest stosowanie centralnych zespołów sterujących, zwanych cechownikami (marker).

Liczba dróg połączeniowych, którą można przydzielić cechownikowi, w określonych warunkach ruchowych, jest zależna tylko od czasu zużywanego przez ten cechownik dla zestawienia jednego połączenia. Ogólnie biorąc czas ten jest sumą dwóch składników. Składnik pierwszy, będący z kolei sumą czasów przyciągania elektromagnesów drążkowego i mostkowego, dla określonej konstrukcji wybieraka krzyżowego, ma wartość stałą. Natomiast składnik drugi, będący sumą czasu identyfikacji zgłaszającego się wejścia układu ogniwowego oraz czasu wyznaczania do pracy odpowiedniego jego wyjścia łącznie z czasem wyznaczania łączy międzysekcyjnych, za pośrednictwem których wejście będzie połączone z wyjściem, może mieć różną wartość.

Wartość ta zależy przede wszystkim od rodzaju stosowanych w cechowniku elementów komutacyjnych, od przyjętej koncepcji i zakresu pracy cechownika oraz jego ilościowego wyposażenia w układy funkcjonalne. Ponieważ zmniejszanie wartości czasu potrzebnego dla zestawienia jednego połączenia, z jednej strony pozwala cechownikowi obsłużyć większą liczbę dróg połączeniowych, a z drugiej strony pociąga za sobą zwiększenie liczby oraz rozbudowę jego układów funkcjonalnych, przeto ze względów ekonomicznych i pewności pracy łącznicy, może być ustalone optymalne rozwiązanie cechownika, a tym samym optymalna wartość czasu sterowania zestawianiem jednego połączenia w układzie ogniwowym.

Stosowanie rejestrów i cechowników jako centralnych urządzeń sterujących, a więc występujących w automatycznych centralach w stosunkowo niedużych ilościach umożliwia, na drodze rozszerzenia zakresu czynności wykonywanych przez te urządzenia, w sposób najbardziej właściwy tak pod względem technicznym, jak i pod względem ekonomicznym dostosować centrale te do spełniania wszystkich tych wymagań techniczno-eksploatacyjnych, jakie na obecnym etapie rozwoju telekomutacji stawiane są automatycznym centralom, pracującym w układach wielocentralowych. Wypada również nadmienić, że tak ważne, z punktu widzenia ekonomicznej budowy sieci łączy międzycentralo-

wych, zagadnienie stosowania dróg kolejnego wyboru, w systemie obejściowym i przy stosowaniu centralnych urządzeń sterujących, zostaje rozwiązane w bardzo prosty sposób.

W centralach ze stopniami grupowymi występują w zasadzie trzy rodzaje cechowników, a mianowicie cechowniki stopnia abonenckiego, cechowniki stopnia grupowego i cechowniki stopnia rejestrowego. Cechowniki stopnia abonenckiego, obsługujące podstawowe grupy abonentów, są zawsze jednego typu. Również i cechowniki stopnia rejestrowego są jednego typu. Natomiast cechowniki poszczególnych stopni grupowych, zależnie od systemu centrali, mogą być jednego typu, względnie różnych typów, lecz w obrębie jednego stopnia łączenia są zawsze tego samego typu. W centralach tych, zależnie od ich systemu, cechowniki stopnia abonenckiego, przy zestawianiu połączeń wychodzących, współpracują bądź z cechownikami stopnia rejestrowego, bądź też z cechownikami pierwszego stopnia wybierania grupowego, a przy zestawianiu połączeń przychodzących współpracują z rejestrem, względnie z cechownikiem ostatniego stopnia wybierania grupowego. Natomiast cechowniki stopnia wybierania grupowego zawsze współpracują z rejestrem.

Centrale ze stopniem pośrednim mają jeden typ cechownika, obsługującego jednocześnie stopień abonencki i stopień pośredni. W tego typu centralach przy zestawianiu połączenia cechownik wykonuje swą pracę w dwóch etapach. W etapie pierwszym cechownik, poprzez stopień abonencki i stopień pośredni, łączy z rejestrem łącze zgłaszającego się abonenta, zaś w etapie drugim, współpracując z rejestrem, łączy łącze abonenta żądanego z łączem abonenta alarmującego poprzez zespół przekaźników sznurowych.

Zarówno w centralach ze stopniami grupowymi jak i w centralach ze stopniem pośrednim, w celu skrócenia czasu pracy cechownika, przy sterowaniu zestawianiem połączenia, układy funkcjonalne, wymagające dłuższego czasu dla wykonania wyznaczonej im pracy, zostają wyodrębnione z cechownika, a liczba tych układów dostępnych dla cechownika zostaje zwiększona. Dotyczy to przede wszystkim układów wyznaczających do pracy odpowiednie wyjścia pola stykowego układu ogniwowego oraz układów współpracujących z rejestrem. Zwiększenie liczby tych układów funkcjonalnych umożliwia każdemu z nich wstępnie wykonać wyznaczone czynności oraz przygotować niezbędne informacje w takiej postaci, która umożliwiałaby cechownikowi, po zajęciu go przez ten układ, użyć tych informacji bezpośrednio do uruchomienia w poszczególnych sekcjach wybierczych układu ogniwowego odpowiednich elektromagnesów drążkowych i mostkowych.

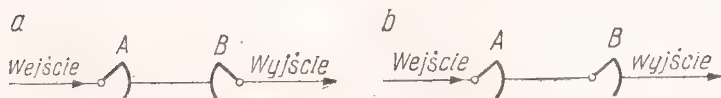
Ze względów ekonomicznych wyodrębniane z cechownika mogą być również i te układy funkcjonalne, które są dość rozbudowane, a czas pracy których jest stosunkowo krótki. W ten sposób taki układ funkcjonalny staje się dostępny dla większej liczby cechowników, z których każdy zajmuje go tylko na krótki okres czasu.

2. DWUSEKCYJNE UKŁADY JEDNOSTKOWE I BLOKI WYBIERCZE STOPNIA ABONENCKIEGO

Typy układów ogniwowych, jakie możliwe są do uzyskania przy dwóch sekcjach wybierczych, podane są na rys. 2—1 i 2—2. Różnica między tymi układami polega na sposobie dołączania do odpowiednich sekcji wybierczych łączy wchodzących do układu i łączy wychodzących z układu, przy czym zostało przyjęte, że łącza wchodzące są przyłączone do sekcji A, łącza zaś wychodzące są przyłączone do sekcji B. Układy podane na rys. 2—1 różnią się od układów podanych na rys. 2—2 sposobem dołączania łączy wchodzących do sekcji A, natomiast układy z jednakowym sposobem dołączania łączy wchodzących różnią się między sobą sposobem dołączania do sekcji B łączy wychodzących z układu.



Rys. 2—1. Dwusekcyjne układy ogniwowe
a-typu I, b-typu II



Rys. 2—2. Dwusekcyjne układy ogniwowe
a-typu IV, b-typu III

W układach podanych na rys. 2—1 łącza wchodzące są dołączane do wyjść pola stykowego mostków sekcji A, a w układach podanych na rys. 2—2 łącza wchodzące są dołączane do mostków sekcji A. Natomiast łącza wychodzące w układach podanych na rys. 2—1 a i 2—2 a są dołączane do mostków sekcji B, w układach zaś podanych na rys. 2—1b i 2—2b są dołączane do wyjść pola stykowego mostków sekcji B.

Przy pracy wymienionych układów w blokach wybierczych stopnia abonenckiego do sekcji A są dołączane łącza abonenckie a do sekcji B są dołączane łącza międzystopniowe, łączące stopień abonencki, ogólnie biorąc, z pośrednim stopniem łączenia.

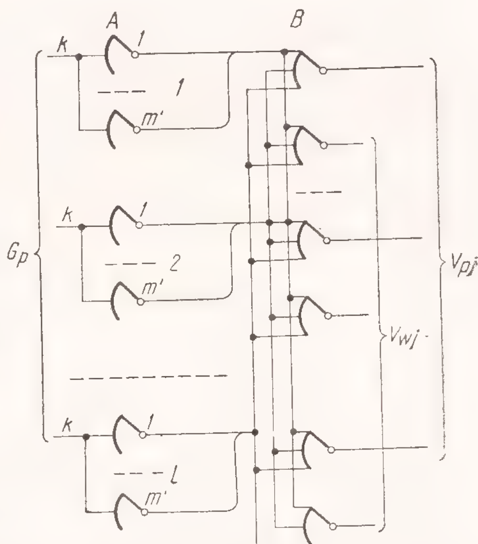
Rozpatrzone zostaną tylko układy ogniwowe podane na rys. 2—1. Układ utworzony z dwóch sekcji wybierczych powiązanych ze sobą w sposób podany na rys. 2—1a będzie nazwany układem dwusekcyjnym typu I, a układ utworzony z dwóch sekcji wybierczych powiązanych ze sobą w sposób podany na rys. 2—1b będzie nazwany układem dwusekcyjnym typu II.

Wprowadzimy też pojęcia jednostkowej grupy abonenckiej, podstawowej grupy abonentów i jednostkowego układu dwusekcyjnego.

1. Jednostkową grupą abonencką będziemy nazywali taką grupę, w której liczba abonentów jest równa pojemności pola stykowego mostka wybieraka krzyżowego.

2. Podstawową grupą abonentów będziemy nazywali taką grupę, która została utworzona z takiej liczby jednostkowych grup abonenckich, jaką ma jednostkowy układ dwusekcyjny.

3. Jednostkowym układem dwusekcyjnym będziemy nazywali taki układ dwusekcyjny, w którym wyjścia pola stykowego mostków sekcji B tworzą wielokrocie proste.



Rys. 2—3. Jednostkowy układ dwusekcyjny typu I

2.1. JEDNOSTKOWE UKŁADY DWUSEKCYJNE TYPU I i TYPU II

Jednostkowy układ dwusekcyjny typu I podano na rys. 2—3. Jak wynika z rysunku, pojemność podstawowej grupy abonentów, jaką daje tego typu jednostkowy układ dwusekcyjny wynosi:

$$G_p = k \cdot l, \tag{14}$$

gdzie:

k — pojemność pola stykowego mostka wybieraka krzyżowego, czyli pojemność jednostkowej grupy abonenckiej,

l — liczba jednostkowych grup abonenckich w grupie podstawowej.

Jeśli oznaczymy przez m' liczbę mostków sekcji A, jaką ma każda jednostkowa grupa abonencka w jednostkowym układzie dwusekcyjnym, to ogólna liczba mostków sekcji A tego układu wyrazi się iloczynem $l \cdot m'$.

Biorąc pod uwagę, że w jednostkowym układzie rozpatrywanego typu mostki sekcji A dołączone są do wyjść pola stykowego mostków sekcji B oraz

że pojemność pola stykowego mostków w obu sekcjach jest taka sama, wartości l, m', i k takiego układu będą powiązane ze sobą następującą zależnością:

$$(l \cdot m')_{\max} = k. \tag{15}$$

Jak wynika z równania (14), przy określonej konstrukcji stosowanego wybieraka krzyżowego, a więc przy ustalonej wartości k, pojemność podstawowej grupy abonentów będzie zależna od liczby jednostkowych grup abonenckich, tworzących grupę podstawową. Ze względu na to, że wartości l i m' mogą być tylko liczbami całkowitymi, grupa podstawowa będzie miała najmniejszą pojemność w przypadku, gdy $l_{\min}=1$, tzn. gdy jednostkowa grupa abonencka występuje również jako grupa podstawowa, a więc:

$$G_{p\min} = k. \tag{16}$$

Dla tego przypadku zgodnie z równaniem (15)

$$m'_{\max} = k,$$

tzn., że liczba mostków sekcji A jaką ma jednostkowa grupa abonencka, będąca jednocześnie grupą podstawową, jest równą pojemności tej grupy. W tych warunkach układ ogniwowy rozpatrywanego typu może być zastąpiony równoważnym układem, jak na rys. 2—2a.

Maksymalną pojemność grupy podstawowej uzyskuje się przy największej wartości $l_{\max}$, przy czym, jak to wynika z zależności (15), będzie to miało miejsce wówczas, gdy $m'_{\min}=1$. W tym przypadku $l_{\max}=k$ i wobec tego, zgodnie z równaniem (14)

$$G_{p\max} = k^2. \tag{17}$$

A zatem jednostkowy układ dwusekcyjny rozpatrywanego typu umożliwia tworzenie grup podstawowych o różnych pojemnościach zawartych w granicach od k do k^2.

Jednakże ze względu na istnienie zależności (15) z jednoczesnym warunkiem, aby wartość l i m' były liczbami całkowitymi, występuje ograniczenie w dowolności doboru wartości tych pośrednich pojemności. Istotnie bowiem liczba jednostkowych grup abonenckich, tworzących grupę podstawową zgodnie z zależnością (15) może, ogólnie biorąc, wynosić:

$$l = \frac{k}{m'}, \tag{18}$$

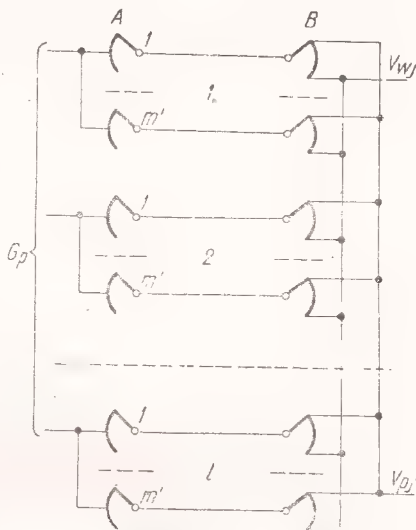
gdzie m', będąc liczbą całkowitą może przybierać tylko takie wartości w granicach od 1 do k, przy których iloraz $\frac{k}{m'}$ będzie również liczbą całkowitą.

Podstawiając do równania (14) wartość l z równania (18) otrzymujemy ogólną zależność, jaką powiązane są ze sobą trzy podstawowe parametry jednostkowego układu dwusekcyjnego typu I, a mianowicie:

$$G_p = \frac{k^2}{m'}. \tag{19}$$

Układy dwusekcyjne pracujące w stopniu abonenckim załatwiają zarówno ruch wychodzący od abonentów grupy podstawowej, jak i ruch przychodzący do abonentów tej grupy. Wobec tego w centralach telefonicznych ze stopniami wybierania grupowego, w układach dwusekcyjnych stopnia abonenckiego, poszczególne mostki sekcji A mogą załatwiać ruch w dwóch kierunkach, natomiast poszczególne mostki sekcji B mogą załatwiać ruch tylko w jednym kierunku. W związku z tym łącza międzystopniowe dołączane do mostków sekcji B jednostkowego układu dwusekcyjnego tworzą dwie wiązki, z których jedna zawiera łącza dla ruchu wyjściowego, a druga zawiera łącza dla ruchu wejściowego.

Ponieważ wyjścia pola stykowego wszystkich mostków sekcji B jednostkowego układu tworzą wielokrocie proste, do wyjść którego dołączone są wszystkie mostki sekcji A tego układu, przeto każdy mostek sekcji A w każdej dowolnie wybranej chwili ma możność osiągnięcia każdego wolnego łącza międzystopniowego w wiązkach V_{wj} i V_{pj}. Biorąc pod uwagę, że do wyjść pola stykowego mostków sekcji A są dołączone łącza abonenckie, możemy stwierdzić, że w każdej jednostkowej grupie abonenckiej każde łącze poprzez wolny mostek, spośród m' mostków przydzielonych tej grupie w sekcji A, może osiągnąć każde wolne łącze bądź wiązki V_{wj}, bądź też wiązki V_{pj}.



Rys. 2—4. Jednostkowy układ dwusekcyjny typu II stopnia abonenckiego

Jednostkowy układ dwusekcyjny typu II podany jest na rys. 2—4. Jak wynika z rysunku pojemność podstawowej grupy abonentów wyraża się równaniem (14), a ogólna liczba mostków zarówno w sekcji A jak i w sekcji B — iloczynem $l \cdot m'$.

W układzie tym liczba mostków sekcji A nie podlega żadnemu ograniczeniu, bowiem są one dołączane do mostków sekcji B, a nie do ich pola stykowego i wobec tego parametry l i m' mogą być, teoretycznie biorąc, dowolnymi liczbami całkowitymi. Jednakże dowolność doboru wartości l i m' praktycznie nie może być wykorzystywana w celu tworzenia podstawowych grup abonentów o dowolnie dużej pojemności.

Maksymalna liczba łączy międzystopniowych, jaką można dołączyć do jednostkowego układu, jest równa pojemności k pola stykowego mostka. Dla przyjętej wartości strat taka wiązka ma określoną obciążalność, której wartość wyznacza maksymalne obciążenie, jakie może przyjąć jednostkowy układ. Wartość tego obciążenia, przy określonej wartości obciążenia a_k przypadają-

cego na jednostkową grupę abonencką, będzie czynnikiem ograniczającym pojemność podstawowej grupy abonentów.

Maksymalna pojemność podstawowej grupy abonentów jest zależna od sposobu grupowania w bloku wybierczym wyjść z jego poszczególnych układów jednostkowych i będzie każdorazowo określana dla rozpatrywanych odmian bloków.

Zgodnie z podanym określeniem jednostkowego układu dwusekcyjnego i biorąc pod uwagę, że w rozpatrywanym typie układu do wyjść pola stykowego mostków sekcji A dołączone są łącza abonenckie, a do wyjść pola stykowego mostków sekcji B dołączone są łącza międzystopniowe możemy stwierdzić, że w jednostkowym układzie typu II każde łącze abonenckie ma układowo zapewniony dostęp do każdego łącza międzystopniowego.

2.2. BLOKI WYBIERCZE Z JEDNOSTKOWYMI UKŁADAMI DWUSEKCYJNYMI TYPU I i TYPU II

W stopniu abonenckim podstawowe grupy abonentów są obsługiwane przez bloki wybiercze. Zależnie od pojemności grupy podstawowej, jak również od obciążenia, jakie przypada na każdą z jednostkowych grup abonenckich, blok wybierczy może mieć jeden lub kilka jednostkowych układów dwusekcyjnych.

Przyjmujemy że:

a) obciążenie jakie przypada na jednostkową grupę abonencką wynosi a_k i że przy tym obciążeniu oraz przyjętej wartości strat, każda jednostkowa grupa abonencka powinna być w bloku wybierczym obsługiwana przez m mostków jego sekcji A,

b) podstawowa grupa abonentów jest utworzona z l jednostkowych grup abonenckich.

Tak więc w przypadku, gdy wartości l i m spełniają zależność $l \cdot m \leqslant k$, blok wybierczy będzie miał tylko jeden układ jednostkowy, natomiast w przypadku, gdy $l \cdot m > k$, blok wybierczy będzie składał się z kilku jednostkowych układów.

Bloki wybiercze z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu I mogą być podzielone na dwie podstawowe grupy.

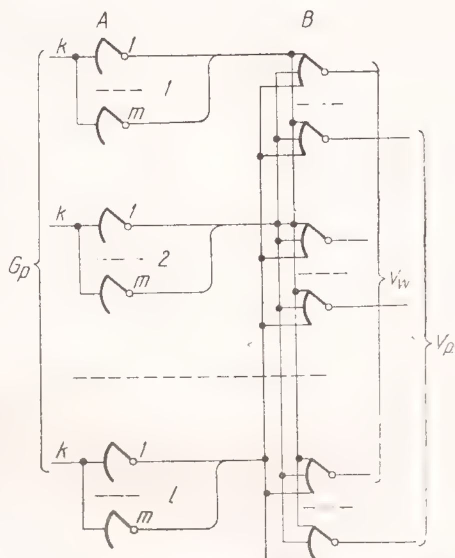
1. Do grupy pierwszej należeć będą bloki wybiercze mające tylko jeden układ jednostkowy. Taki blok wybierczy podany jest na rys. 2—5. Z rysunku widać, że każda jednostkowa grupa abonencka jest obsługiwana w sekcji A przez m mostków, a ponieważ blok wybierczy ma tylko jeden układ jednostkowy, przeto liczba ta odpowiada obciążeniu a_k, jakie przypada na każdą jednostkową grupę abonencką. Wobec tego, że wyjścia pola stykowego mostków sekcji B bloku tworzą wielokrocie proste, do wyjść którego są dołączone wszystkie mostki sekcji A w ilości $(l \cdot m)_{\max} = k$, każde łącze abonenckie dołączone do bloku wybierczego, poprzez wolny mostek, spośród m mostków mu dostępnych, może osiągnąć każde wolne łącze zarówno w wiązce V_w, jak i w wiązce V_p.

Jak widać z rysunku, zestawienie w bloku wybierczym połączenia łącza abonenckiego z łączem międzystopniowym, ogólnie biorąc, może być wykonane tylko wówczas, gdy w danej chwili jednocześnie są spełnione następujące dwa warunki:

a) w sekcji A jest wolny mostek obsługujący jednostkową grupę, do której należy zgłaszające się względnie żądane łącze abonenckie,

b) w sekcji B jest wolny mostek z przyłączonym doń łączem międzystopniowym, przeznaczonym do załatwiania połączeń wychodzących względnie połączeń przychodzących.

Warunki te mogą być zawsze spełnione, o ile każda jednostkowa grupa abonencka będzie wyposażona w odpowiednią do jej obciążenia liczbę mostków sekcji A oraz gdy w sekcji B liczba mostków, a tym samym liczba łączy międzystopniowych, przeznaczonych dla połączeń wychodzących i przychodzących, będzie dostateczna do załatwiania ruchu wychodzącego od abonentów i ruchu przychodzącego do abonentów grupy podstawowej.



Rys. 2—5. Blok wybierczy grupy pierwszej z jednostkowym układem dwusekcyjnym typu I

W rozpatrywanym bloku wybierczym maksymalna liczba jednostkowych grup abonenckich w podstawowej grupie abonentów, określona równaniem $l_{\max}=\frac{k}{m}$, będzie zależna od obciążenia a_k, jakie przypada na jednostkową grupę abonencką. Z tego też względu pojemności podstawowych grup abonentów, obsługiwanych przez bloki grupy pierwszej, będą ograniczane wartością a_k. Biorąc pod uwagę, że parametry $l_{\max}$ i m mogą być tylko liczbami całkowitymi, warunek aby iloraz $\frac{k}{m}$ był liczbą całkowitą w poważnym stopniu ogranicza możliwość dostosowania wyposażenia bloku wybierczego do załatwianego przezeń obciążenia.

Przy określonej wartości a_k, a tym samym wartości m, maksymalna liczba jednostkowych grup abonenckich w podstawowej grupie abonentów wyniesie $l_{\max}=\frac{k}{m}$, a maksymalna pojemność podstawowej grupy abonentów zgodnie z równaniem $G_{p\max}=k\cdot l_{\max}$ wyniesie:

$$G_{p\max}=\frac{k^2}{m}. \tag{20}$$

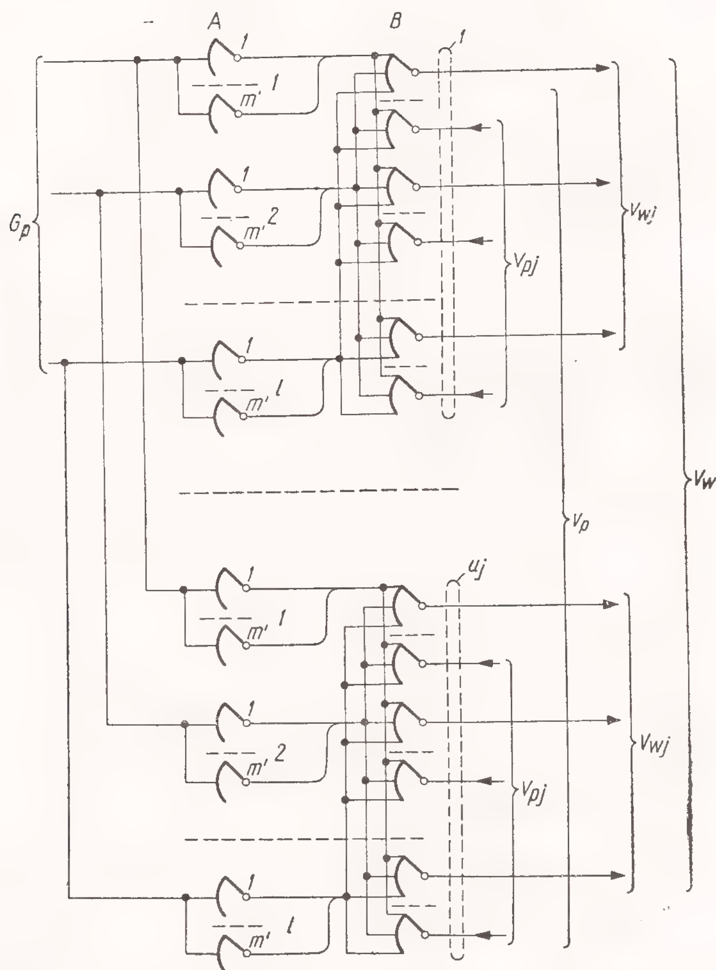
Z równania (20) wynika, że zwiększenie obciążenia przypadającego na jednostkową grupę abonencką, czyli zwiększenie wartości m będzie powodować zmniejszenie wartości $G_{p\max}$.

2. Do grupy drugiej będą należeć bloki wybiercze zawierające więcej niż jeden układ jednostkowy.

W przypadku gdy wartości parametrów l i m są takie, że $l \cdot m > k$, wówczas blok wybierczy obsługujący podstawową grupę abonentów powinien mieć:

$$u_j = \frac{l \cdot m}{k} \tag{21}$$

jednostkowych układów dwusekcyjnych. Taki blok wybierczy pokazany jest na rys. 2—6. Przy liczbie u_j jednostkowych układów w bloku wybierczym,



Rys. 2—6. Blok wybierczy grupy drugiej z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu I

w każdym takim układzie każdej jednostkowej grupie abonenckiej będzie przydzielonych

$$m' = \frac{m}{u_j} \tag{22}$$

mostków. Wzór ten możemy przedstawić również w postaci:

$$u_j = \frac{m}{m'}. \tag{23}$$

Ponieważ liczba jednostkowych układów w bloku wybierczym powinna być liczbą całkowitą, przeto zgodnie z równaniem (23) iloraz $\frac{m}{m'}$ powinien być liczbą całkowitą.

Wartość m, jak wiemy, zależy od obciążenia, jakie daje jednostkowa grupa abonencka, wartość zaś m' od przyjętej wartości pojemności podstawowej grupy abonentów. W tych warunkach wyposażenie bloku wybierczego może być dostosowywane ściśle do każdego obciążenia, jakie daje podstawowa grupa abonentów jedynie wówczas, gdy $m'=1$, czyli w przypadku stosowania grupy podstawowej o maksymalnej pojemności. W tym bowiem przypadku liczba jednostkowych układów w bloku wybierczym będzie równa liczbie mostków obsługujących w tym bloku jednostkową grupę abonencką, tzn. że:

$$u_{j\max} = m. \tag{24}$$

Przy stosowaniu podstawowych grup abonentów o określonej pojemności $G_p < G_{p\max}$, a więc przy określonej wartości $m' > 1$, rzeczywistą liczbę mostków, jaka może obsługiwać każdą jednostkową grupę abonencką w bloku wybierczym otrzymuje się na podstawie zależności:

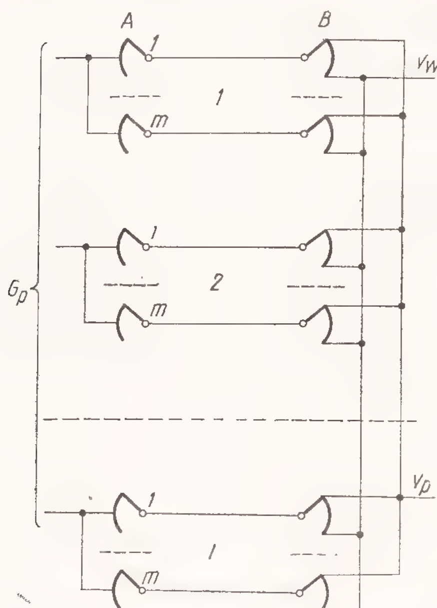
$$m = m' \cdot u_j \tag{25}$$

W tych warunkach wyposażenie bloku wybierczego może być dostosowane tylko do pewnych określonych wartości obciążeń, jakie może dawać podstawowa grupa abonentów. Dlatego też przy stosowanych pojemnościach $G_p < G_{p\max}$ zwykle tworzy się kilka typów bloków wybierczych różniących się między sobą liczbą posiadanych jednostkowych układów i określa się wartość maksymalnego obciążenia jaką, przy przyjętej wartości strat na stopniu abonenckim, może załatwić każdy z tych typów.

Dla bloku wybierczego grupy drugiej, przy $m'=1$, otrzymuje się maksymalną liczbę jednostkowych grup abonenckich w podstawowej grupie abonentów. Liczba ta, zgodnie z równaniem (15), wyniesie $l_{\max}=k$. W tym przypadku maksymalna pojemność grupy podstawowej wynosi $G_{p\max}=k^2$ (17). Jak widać, pojemność ta nie zależy od wartości obciążenia przypadającego na jednostkową grupę abonencką. Zwiększenie tego obciążenia, a więc zwiększenie wartości m, będzie powodować, zgodnie z równaniem (24) jedynie zwiększenie liczby jednostkowych układów dwusekcyjnych w bloku wybierczym.

Bloki wybiercze z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu II mogą być podzielone na trzy zasadnicze grupy.

1. Do grupy pierwszej należeć będą bloki wybiercze mające tylko jeden układ jednostkowy. Taki blok wybierczy pokazany jest na rys. 2—7.



Rys. 2—7. Blok wybierczy grupy pierwszej z jednostkowym układem dwusekcyjnym typu II

Z rysunku widać, że każda jednostkowa grupa abonencka jest obsługiwana w sekcji A przez m mostków, ilość ta potrzebna jest do załatwienia, z przyjętymi na stopniu abonenckim stratami, obciążenia a_k przypadającego na każdą jednostkową grupę abonencką. Ponieważ wyjścia z pola stykowego mostków sekcji B bloku tworzą wielokrocie proste, do wyjść którego dołączone są łącza międzystopniowe wiązek V_w i V_p, przeto każde łącze abonenckie dołączone do bloku wybierczego poprzez wolny mostek, spośród m mostków mu dostępnych, może osiągnąć każde wolne łącze międzystopniowe wiązki V_w i wiązki V_p. W rozpatrywanym bloku wybierczym, tak jak i w bloku wybierczym z jednym układem jednostkowym typu I, dla zestawienia połączenia wymagane jest aby w danej chwili jednocześnie były spełnione następujące dwa warunki:

a) w sekcji A bloku jest wolny mostek obsługujący jednostkową grupę abonencką, do której należy zgłaszające się względnie żądane łącze abonenckie,

b) blok ma wolne łącze międzystopniowe przeznaczone dla ruchu wyjściowego względnie ruchu wejściowego.

Warunki te mogą być zawsze spełnione, o ile każda jednostkowa grupa abonencka będzie wyposażona w odpowiednią, do przypadającego na nią obciążenia, liczbę mostków sekcji A i sekcji B oraz gdy liczba łączy międzystopniowych będzie dostateczna do załatwienia obciążenia przypadającego na podstawową grupę abonentów.

Jak widać z rysunku, maksymalna sumaryczna liczba łączy międzystopniowych wychodzących z bloku wynosi:

$$V'_w + V'_p = k. \qquad (26)$$

Zakładamy, że dla przyjętej wartości strat obie wiązki łączy międzystopniowych mogą załatwić sumaryczny ruch telefoniczny o wartości A'. W tych warunkach wartość obciążenia przypadającego na podstawową grupę abonen-

tów, obsługiwaną przez ten blok, nie może przekraczać wartości A' czyli, że dla danego bloku powinna być spełniona zawsze zależność:

$$A' = a_k \cdot l_{max}, \tag{27}$$

skąd otrzymuje się:

$$l_{max} = \frac{A'}{a_k}. \tag{28}$$

Podstawiając do równania (14) wartość l_{max} z równania (28) otrzymujemy następującą zależność:

$$G_{p\max} = k \cdot \frac{A'}{a_k}. \tag{29}$$

określającą maksymalną pojemność podstawowej grupy abonentów, która jest możliwa do otrzymania przy tego rodzaju bloku.

Z równania (29) wynika, że przy określonej pojemności (k) pola stykowego mostków, wartość $G_{p\max}$ zależy jedynie od wartości obciążenia (a_k) przypadającego na jednostkową grupę abonencką i wzrost tego obciążenia powoduje zmniejszenie wartości $G_{p\max}$.

2. Drugą grupę tworzą bloki wybiercze, w których liczba jednostkowych układów jest większa niż jeden, tj. $u_j > 1$.

Taki blok wybierczy pokazano na rys. 2-8. Jeśli wartość obciążenia, jakie przypada na podstawową grupę abonentów wynosi A, maksymalne zaś obciążenie, jakie może przyjąć jednostkowy układ, w przypadku gdy do niego zostanie dołączona maksymalna liczba

$$V'_{wj} + V'_{pj} = k \tag{30}$$

łączy międzystopniowych, wynosi a'_j, to liczbę jednostkowych układów w bloku wybierczym obsługującym taką podstawową grupę abonentów wyznacza równanie:

$$u_j = \frac{A}{a'_j}. \tag{31}$$

Jak widać z rysunku, w tym bloku występują zależności:

$$V_w = V'_{wj} \cdot u_j; \tag{32}$$

$$V_p = V'_{pj} \cdot u_j; \tag{33}$$

jak również zależność (30). Na podstawie tych zależności otrzymuje się ostatecznie zależność:

$$V_w + V_p = k \cdot u_j. \tag{34}$$

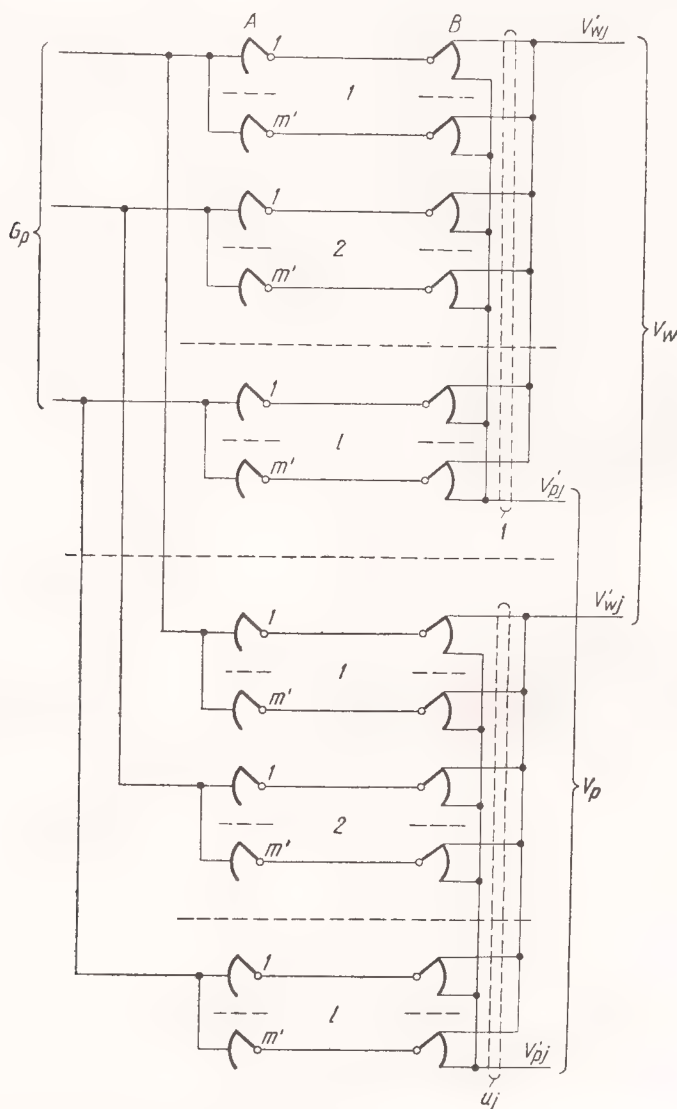
Maksymalną liczbę łączy międzystopniowych, jaką można dołączyć do tego bloku, otrzymuje się w przypadku, gdy blok wybierczy będzie miał maksymalną liczbę jednostkowych układów (34). Zgodnie z równaniem (23), przy $m' = 1$

$$u_{j\max} = m \tag{35}$$

i dla tego przypadku równanie (34) przyjmuje postać:

$$V'_w + V'_p = k \cdot m, \tag{36}$$

gdzie V'_w i V'_p jest to maksymalna liczba łączy międzystopniowych w wiązkach dołączonych do bloku, przy określonej wartości a_k, a tym samym określonej wartości m.



Rys. 2—8. Blok wybierczy grupy drugiej z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu II

Jak wiemy, ze wzrostem obciążenia a_k przypadającego na jednostkową grupę abonencką wzrasta liczba mostków sekcji A obsługujących tę grupę w bloku wybierczym. Ze wzoru (36) wynika, że wzrost wartości m powoduje

zwiększenie maksymalnej liczby łączy w obu wiązkach, zwiększając tym samym ich obciążalność. Umożliwia to zwiększenie obciążenia przypadającego na podstawową grupę abonentów. Przy zachowaniu w bloku wybierczym tej samej ogólnej liczby mostków, wynoszącej $2 \cdot l \cdot m$, zwiększenie wartości m pociąga za sobą zmniejszenie wartości l. Wobec tego możemy stwierdzić, że dla określonej wartości przyjętych strat na stopniu abonenckim i przy tej samej liczbie mostków w bloku wybierczym, jego obciążalność będzie większa w przypadku gdy obciążenie pochodzi od mniejszej liczby jednostkowych grup abonenckich, z przypadającym na nie większym obciążeniem, niż w przypadku gdy obciążenie pochodzi od większej liczby jednostkowych grup abonenckich, z przypadającym na nie mniejszym obciążeniem.

Przyjmując, że dla obciążenia A, jakie daje podstawowa grupa abonentów potrzebna liczba łączy w wiązkach wychodzących z bloku wybierczego wynosi V_w i V_p otrzymamy, że przeciętna wartość średniej obciążalności każdego łącza w tych wiązkach wyniesie:

$$s_l = \frac{A}{V_w + V_p}. \tag{37}$$

Przy wykorzystaniu wszystkich wyjść z pola stykowego mostków sekcji B bloku wybierczego i, przy równomiernym rozkładzie obciążenia na poszczególne jednostkowe układy tego bloku, obciążenie jakie przypada na każdy z tych układów możemy wyrazić równaniem:

$$a_j = s_l \cdot k. \tag{38}$$

Wobec tego liczba jednostkowych układów w bloku wybierczym wynosi:

$$u_j = \frac{A}{a_j}. \tag{39}$$

Zakładając, że obciążenie jakie przypada na jednostkową grupę abonencką wynosi a_k oraz, że przy tym obciążeniu liczba mostków sekcji A obsługujących tę grupę w bloku wybierczym wynosi m, możemy określić średnią wartość obciążenia przypadającego na każdy z tych mostków równaniem:

$$s_A = \frac{a_k}{m}, \tag{40}$$

a liczbę jednostkowych grup abonenckich w podstawowej grupie abonentów równaniem:

$$l = \frac{A}{a_k}. \tag{41}$$

Przy u_j jednostkowych układach w bloku wybierczym, liczba mostków przydzielonych każdej jednostkowej grupie abonenckiej w poszczególnych jednostkowych układach określa równanie (22). W ten sposób wartość obcią-

żenia, jakie przypada w bloku wybierczym na każdy jednostkowy układ mający $l \cdot m'$ mostków sekcji A wyraża się równaniem:

$$a_j = s_A \cdot l \cdot m'. \tag{42}$$

Z równań (38) i (42) otrzymujemy, że:

$$l = k \frac{s_l}{s_A \cdot m'}. \tag{43}$$

A więc, przy określonej wartości ilorazu $\frac{s_l}{s_A}$, maksymalną wartość l otrzymuje się wówczas, gdy $m' = 1$, co zgodnie z równaniem (22) następuje w wyniku zwiększenia w bloku wybierczym liczby jednostkowych układów do maksymalnej wartości $u_{j\max} = m$. Zwiększenie liczby jednostkowych układów pozwala zwiększyć sumaryczną liczbę łączy międzystopniowych dołączonych do bloku, z dotychczasowej liczby określonej równaniem (34), do maksymalnej określonej równaniem (36).

Oznaczając przez A' sumaryczną wartość obciążalności wiązek V'_w i V'_p, która to wartość wyznacza maksymalne obciążenie przypadające na podstawową grupę abonentów przy $m' = 1$, możemy określić maksymalną przeciętną wartość średniej obciążalności każdego łącza w tych wiązkach równaniem:

$$s_l' = \frac{A'}{V'_w + V'_p}. \tag{44}$$

Wobec tego, przy $m' = 1$, zgodnie z równaniem (43) i (44), wartość $l_{\max}$ wyrazi się równaniem:

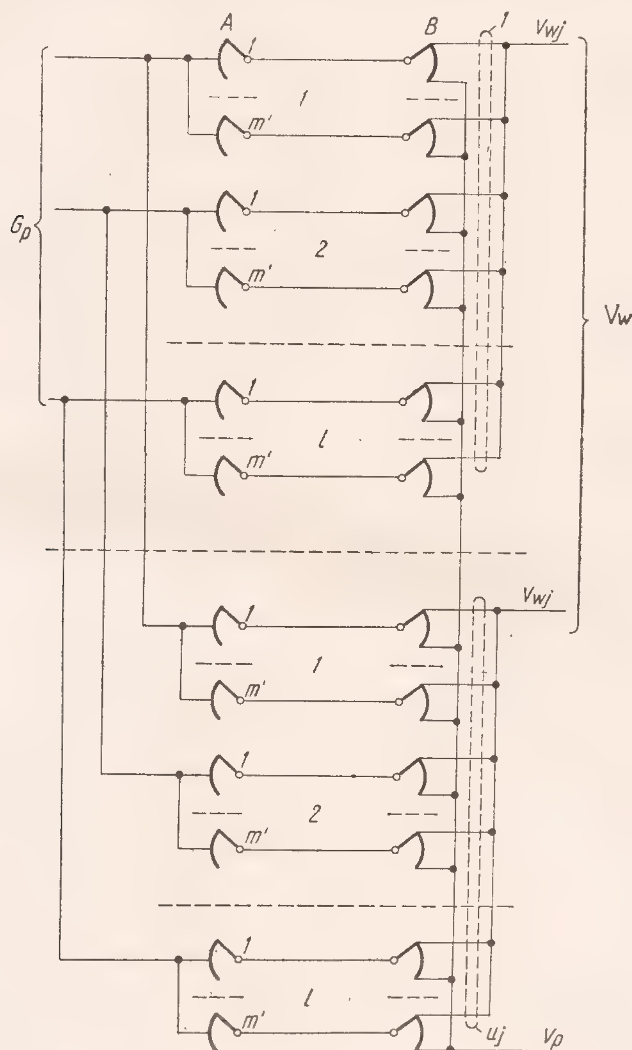
$$l_{\max} = k \cdot \frac{s_l'}{s_A}, \tag{45}$$

a zgodnie z równaniem (14) i (45) wartość $G_{p\max}$ wyrazi się równaniem:

$$G_{p\max} = k^2 \frac{s_l'}{s_A}. \tag{46}$$

Z równania tego wynika, że przy określonej pojemności pola stykowego mostków wartość $G_{p\max}$ zależy od wartości ilorazu $\frac{s_l'}{s_A}$. Określmy jak będzie wpływać na wartość tego ilorazu zmiana wartości a_k. Jak wiemy, wzrost wartości a_k powoduje wzrost wartości m, a tym samym wzrost liczby łączy w wiązkach V'_w i V'_p (36). Zgodnie z prawem wiązki ze wzrostem m zwiększa się wartość s_A, a ze wzrostem liczby łączy w wiązkach V'_w i V'_p wzrasta wartość s_l'. W jednym z następnych paragrafów zostanie udowodnione, że przy $l > 2$ ze wzrostem wartości (a_k) obciążenia przypadającego na jednostkową grupę abonencką przyrost wartości s_A będzie większy niż przyrost wartości s_l' i w związku z tym wartość ilorazu $\frac{s_l'}{s_A}$ zmniejszy się. Wobec tego możemy stwierdzić, że zwiększenie wartości a_k spowoduje zmniejszenie wartości $G_{p\max}$.

3. Trzecią grupę tworzą bloki wybiercze mające więcej niż jeden układ jednostkowy, lecz w których tylko określona część wyjść pola stykowego mostków sekcji B tworzy wielokrocie proste w obrębie każdego jednostkowego układu dwusekcyjnego, natomiast pozostała część wyjść pola stykowego tych mostków tworzy wielokrocie proste w obrębie całego bloku wybierczego.



Rys. 2—9. Blok wybierczy grupy trzeciej z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu II

Zwykle do wyjść wielokrocia utworzonego w obrębie całego bloku dołącza się łącza międzystopniowe przeznaczone dla ruchu wejściowego. Pozwala to w dość znacznym stopniu uprościć rozwiązanie zagadnienia współpracy ostatniego stopnia grupowego ze stopniem abonenckim. Tego rodzaju blok wybier-

czy pokazano na rys. 2-9. Jak widać z rysunku, w bloku tym występują następujące zależności:

$$V_p + V_{wj} = k, \tag{47}$$

oraz

$$V_w = V_{wj} \cdot u_j. \tag{48}$$

Na podstawie tych równań otrzymuje się następujące równanie

$$V_p + \frac{V_w}{u_j} = k, \tag{49}$$

z którego wynika, że przy $u_j > 1$ ma miejsce następująca zależność:

$$V_p + V_w > k. \tag{50}$$

A zatem do rozpatrywanego bloku wybierczego, w porównaniu z blokiem wybierczym jak na rys. 2-7 może być dołączona większa liczba łączy międzystopniowych, wobec czego może on załatwić większe obciążenie. Wartość obciążalności bloku wybierczego wzrasta ze wzrostem liczby jednostkowych układów w tym bloku. Przy $m' = 1$ w bloku wybierczym osiąga się maksymalną liczbę jednostkowych układów, wynoszącą $u_{j\max} = m$ (23). Dla tego przypadku równanie (49) przyjmuje postać:

$$V'_p + \frac{V'_w}{m} = k. \tag{51}$$

Równanie (51) określa maksymalne liczby łączy w wiązkach, jakie przy danej wartości a_k, a tym samym wartości m, mogą być dołączone do tego rodzaju bloku. Ze wzrostem obciążenia (a_k) przypadającego na jednostkową grupę abonencką zmniejsza się wartość ilorazu $\frac{V'_w}{m}$ i wobec tego mogą być odpowiednio zwiększone wartości V'_p i V'_w. A więc rozpatrywany blok wybierczy, tak samo jak i blok wybierczy z rys. 2-8 przy tej samej liczbie mostków, ma większą obciążalność w tym przypadku, gdy obciążenie pochodzi od mniejszej liczby jednostkowych grup abonenckich, z przypadającym na każdą z nich większym obciążeniem, niż w przypadku gdy obciążenie pochodzi od większej liczby jednostkowych grup abonenckich z przypadającym na każdą z nich mniejszym obciążeniem.

Jeśli przy obciążeniu a_k przypadającym na każdą jednostkową grupę abonencką dla przypadku $m' = 1$ oznaczymy przez:

A' — maksymalne obciążenie przypadające na podstawową grupę abonentów,

s_A — średnią wartość obciążenia przypadającego na każdy mostek sekcji A,

s'_l — maksymalną przeciętną wartość średniej obciążalności każdego łącza wiązki V'_w i V'_p,

to maksymalne obciążenie jakie przypada w bloku wybierczym na każdy jednostkowy układ określone będzie równaniem:

$$a_j' = s_l' \cdot k, \tag{52}$$

b) dla bloków drugiej grupy (36)

$$V'_2=\frac{k\cdot m}{2}, \tag{60}$$

c) dla bloków trzeciej grupy (51)

$$V'_3=k\frac{m}{m+1}. \tag{61}$$

Dzieląc stronami jedno równanie przez drugie otrzymujemy, że:

$$V'_1:V'_2:V'_3=1:m:\frac{2m}{m+1}. \tag{62}$$

Ponieważ dla spotykanych w praktyce obciążeń przypadających na jednostkową grupę abonencką wartość m jest zawsze >1, przeto może być napisana następującą zależność:

$$m>\frac{2m}{m+1}>1, \tag{63}$$

na podstawie której można stwierdzić, że:

$$V'_2>V'_3>V'_1. \tag{64}$$

Oznaczając przez:

G'_1, G'_2, G'_3 — maksymalne pojemności podstawowych grup abonentów, uzyskiwane w bloku wybierczym grupy pierwszej, drugiej i trzeciej,

s'_{l1}, s'_{l2}, s'_{l3} — maksymalne przeciętne wartości średniej obciążalności łącza międzystopniowego, uzyskiwane w wiązkach wychodzących z bloku wybierczego grupy pierwszej, drugiej i trzeciej,

na podstawie równań (46), (56) i (58) otrzymujemy następujące maksymalne pojemności podstawowych grup abonentów:

a) dla bloków pierwszej grupy (58)

$$G'_1=k^2\frac{s'_{l1}}{s_A\cdot m}, \tag{65}$$

b) dla bloków drugiej grupy (46)

$$G'_2=k^2\frac{s'_{l2}}{s_A}, \tag{66}$$

c) dla bloków trzeciej grupy (56)

$$G'_3=k^2\frac{s'_{l3}}{s_A}. \tag{67}$$

Dzieląc stronami jedno równanie przez drugie otrzymamy, że:

$$G'_1:G'_2:G'_3=\frac{s'_{l1}}{m}:s'_{l2}:s'_{l3} \tag{68}$$

gdzie, biorąc pod uwagę zależność (64)

$$G'_2>G'_3>G'_1. \tag{69}$$

maksymalna zaś liczba jednostkowych grup abonenckich w grupie podstawowej wyrazi się równaniem:

$$l_{max}=\frac{A'}{a_k}. \qquad (53)$$

Przy l_{max} jednostkowych grupach abonenckich i przy $m'=1$, maksymalne obciążenie, jakie w bloku wybierczym otrzyma każdy jednostkowy układ, wyniesie:

$$a_j'=s_A \cdot l_{max}. \qquad (54)$$

Na podstawie równań (52) i (54) otrzymujemy, że:

$$l_{max}=k \cdot \frac{s_l'}{s_A}, \qquad (55)$$

a uwzględniając równanie (14) otrzymujemy, że:

$$G_{pmax}=k^2 \cdot \frac{s_l'}{s_A}. \qquad (56)$$

A zatem w rozpatrywanym bloku wybierczym, tak jak i w bloku wybierczym grupy drugiej, wzrost wartości a_k powoduje zmniejszenie wartości G_{pmax}.

Interesujące jest porównanie ze sobą bloków wybierczych z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu II należących do różnych grup pod względem uzyskiwanych w tych blokach maksymalnych pojemności zarówno wiązek łączy międzystopniowych, jak i podstawowych grup abonentów.

Porównanie zostanie przeprowadzone dla najczęściej spotykanego w praktyce przypadku, gdy $V_w=V_p=V$.

Dla ułatwienia porównywania bloków wybierczych grupy pierwszej z blokami wybierczymi pozostałych grup, zostanie zmieniona postać równań (28) i (29). Podstawiając do tych równań wartości $a_k=s_A \cdot m$ oraz $A'=s_l' \cdot k$ otrzymujemy, że:

$$l_{max}=k \frac{s_l'}{s_A \cdot m}, \qquad (57)$$

oraz

$$G_{pmax}=k^2 \frac{s_l'}{s_A \cdot m}. \qquad (58)$$

Oznaczając przez:

V_1', V_2', V_3' — maksymalne liczby łączy międzystopniowych w każdej z dwóch wiązek wychodzących z bloku wybierczego grupy pierwszej, drugiej i trzeciej,

na podstawie wzorów (26), (36) i (51) otrzymujemy następujące maksymalne liczby łączy w wiązce:

a) dla bloków pierwszej grupy (26)

$$V_1'=\frac{k}{2}, \qquad (59)$$

2.3. UKŁADOWA DOSTĘPNOŚĆ I OSIĄGALNOŚĆ ŁĄCZY MIĘDZYSTOPNIOWYCH ORAZ ZJAWISKO BLOKADY WEWNĘTRZNEJ W BLOKACH WYBIERCZYCH Z JEDNOSTKOWYMI UKŁADAMI TYPU I i TYPU II

Jak widać z rys. 2-3 i 2-4, łącza abonenckie każdej jednostkowej grupy, poprzez m' mostków sekcji A, przydzielonych tej grupie mają dostęp do każdego łącza międzystopniowego zarówno wiązki V_{wj}, jak i wiązki V_{pj}, dołączonych do tego układu. W związku z tym w blokach wybierczych, należących do grupy pierwszej (rys. 2-5 i 2-7), a więc mających tylko jeden układ jednostkowy dowolnego typu, każde łącze międzystopniowe ma układowo zapewniony dostęp do wszystkich mostków sekcji A bloku, a tym samym dostęp do łączy wszystkich abonentów grupy podstawowej. Wyposażając taki blok wybierczy w odpowiednie, do jego obciążenia, liczby mostków w każdej sekcji wybierczej oraz liczby łączy międzystopniowych, możemy w każdych warunkach ruchowych zapewnić każdemu łączu międzystopniowemu osiągnięcie w każdej chwili każdego wolnego mostka sekcji A.

Inaczej przedstawia się sprawa z blokami wybierczymi należącymi do grupy drugiej, czyli mającymi więcej niż jeden układ jednostkowy. W takim bloku wybierczym z u_j jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu I (rys. 2-6), względnie typu II (rys. 2-8), łącza każdej jednostkowej grupy abonenckiej, poprzez $m=m' \cdot u_j$ mostków obsługujących tę grupę w sekcji A, mają układowo zapewniony dostęp do każdego łącza międzystopniowego wiązek:

$$V_w = V_{wj} \cdot u_j, \tag{70}$$

$$V_p = V_{pj} \cdot u_j \tag{71}$$

dołączonych do bloku wybierczego.

Należy jednak zaznaczyć, że dostępność każdego łącza abonenckiego do wszystkich łączy międzystopniowych bloku wybierczego istnieje tylko dopóty, dopóki łącza poszczególnych jednostkowych grup abonenckich dysponują chociażby jednym wolnym mostkiem sekcji A w każdym jednostkowym układzie dwusekcyjnym. Istotnie bowiem w przypadku, gdy w określonym jednostkowym układzie zostaną zajęte wszystkie m' mostki sekcji A jakiejkolwiek bądź jednostkowej grupy abonenckiej, wówczas pozostałe wolne łącza z tej grupy nie będą miały dostępu do łączy międzystopniowych przyłączonych do tego jednostkowego układu.

A zatem w blokach wybierczych z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi rozpatrywanego typu pomimo istnienia układowej dostępności każdego łącza abonenckiego do wszystkich łączy międzystopniowych mogą powstawać takie stany, wywołane zajętością określonych mostków sekcji A bloku, w których łącze abonenckie może osiągać tylko część łączy międzystopniowych. Występowanie takich stanów jest spowodowane podziałem zarówno liczby m mostków sekcji A obsługujących każdą jednostkową grupę abonencką, jak i liczby $V_w + V_p$ łączy międzystopniowych obsługujących podstawową grupę

abonentów, na u_j części i przydzieleniem każdemu jednostkowemu układowi $m' = \frac{m}{u_j}$ mostków oraz $V_{wj} + V_{pj} = \frac{V_w + V_p}{u_j}$ łączy międzystopniowych.

Analizując układ połączeń rozpatrywanych bloków wybierczych (rys. 2—6 i 2—8) można stwierdzić, że zestawienie połączenia łącza abonenckiego z łączem międzystopniowym może być wykonane w każdym z tych bloków, tylko wówczas, gdy w danej chwili jednocześnie są spełnione następujące trzy warunki:

a) w sekcji A jest wolny mostek obsługujący jednostkową grupę, do której należy zgłaszające się, względnie żądane łącze abonenckie,

b) w sekcji B jest wolny mostek przeznaczony do załatwiania połączeń wychodzących względnie przychodzących, czyli, że w odpowiedniej wiązce jest wolne łącze międzystopniowe,

c) zarówno wolny mostek sekcji A jak i wolny mostek sekcji B należą do tego samego jednostkowego układu dwusekcyjnego.

W rozpatrywanych blokach wybierczych z u_j jednostkowymi układami dwusekcyjnymi (rys. 2—6 i 2—8) każde łącze międzystopniowe dołączone do określonego układu jednostkowego ma układowo zapewniony dostęp jedynie do mostków sekcji A tego układu. W związku z tym jednoczesne spełnienie tylko warunków a i b, ogólnie biorąc, nie zapewnia możliwości zestawienia połączenia w rozpatrywanym bloku wybierczym, bowiem mogą zachodzić przypadki, gdy wolny mostek sekcji A i wolne łącze międzystopniowe będą należeć do różnych układów jednostkowych.

W szczególnym przypadku, gdy obciążenie $A = a_k \cdot l$ przypadające na podstawową grupę abonentów rozkłada się równomiernie na poszczególne układy jednostkowe bloku wybierczego, można by również i w tym bloku zapewnić zestawienie połączenia przy jednoczesnym spełnieniu tylko warunków a i b. W tym przypadku obciążenie, jakie przypada na każdą jednostkową grupę abonencką w każdym jednostkowym układzie wyniesie:

$$a'_k = \frac{a_k}{u_j}, \tag{72}$$

a obciążenie, jakie przypada na każdy jednostkowy układ wyniesie:

$$a_j = \frac{A}{u_j} = a'_k \cdot l. \tag{73}$$

Jeśli więc, dla przyjętej wartości strat na stopniu abonenckim, liczba mostków sekcji A dla każdej jednostkowej grupy abonenckiej w każdym jednostkowym układzie zostanie określona dla obciążenia a'_k, a liczba łączy międzystopniowych dla każdego układu jednostkowego zostanie określona dla obciążenia a_j, to w bloku wybierczym warunek c będzie stale spełniany. Jednakże spełnianie warunku c w taki sposób pociąga za sobą wydatne obniżenie wartości średniej obciążalności każdego łącza międzystopniowego i średniej wartości obciążenia przypadającego na każdy mostek sekcji A i sekcji B,

a tym samym wydatne zwiększenie zarówno liczby łączy międzystopniowych wychodzących z bloku wybierczego, jak i liczby mostków w tym bloku. Rozpatrzmy, jakie będą konsekwencje, jeśli pomimo tego, iż poszczególne łącza międzystopniowe wiązek V_w i V_p nie mają dostępu do wszystkich mostków sekcji A bloku wybierczego, liczba mostków obsługujących w sekcji A każdą jednostkową grupę abonencką zostanie określona na podstawie obciążenia przypadającego na tę grupę, a liczba łączy międzystopniowych w wiązkach V_w i V_p zostanie określona na podstawie obciążenia przypadającego na podstawową grupę abonentów.

Przyjmujemy, że obciążenie, jakie przypada na jednostkową grupę abonencką wynosi a_k. Jeśli grupa podstawowa składa się z l jednostkowych grup abonenckich, wówczas całkowite obciążenie jakie przypada na podstawową grupę abonentów wyniesie:

$$A = a_k \cdot l. \tag{74}$$

Oznaczając przez:

A_w — obciążenie wywołane ruchem wyjściowym od abonentów grupy podstawowej,

A_p — obciążenie wywołane ruchem wejściowym do abonentów grupy podstawowej,

możemy napisać że:

$$A = A_w + A_p. \tag{75}$$

Przyjmujemy również, że przy założonej wartości strat na stopniu abonenckim:

a) dla załatwienia obciążenia o wartości a_k, liczba mostków sekcji A obsługujących jednostkową grupę abonencką powinna wynosić m,

b) ruch A_w ma załatwić wiązka V_w łączy, a ruch A_p — wiązka V_p łączy.

Biorąc pod uwagę, że pojemność pola stykowego (k) mostka wybieraka krzyżowego, w porównaniu ze stosowanymi w centralach telefonicznych pojemnościami podstawowej grupy abonentów, jest stosunkowo mała, a więc podstawowa grupa abonentów będzie z reguły tworzona z większej liczby jednostkowych grup abonenckich możemy stwierdzić, że w bloku wybierczym zależność $l > 2$ będzie zawsze spełniona.

Przy $l > 2$, na podstawie równań (74) i (75), dla przypadku gdy $A_w = A_p$, otrzymujemy następujące zależności:

$$A_w > a_k \tag{76}$$

oraz

$$A_p > a_k. \tag{77}$$

Na podstawie tych zależności mogą być napisane zależności:

$$V_w > m \tag{78}$$

oraz

$$V_p > m, \tag{79}$$

które zgodnie z prawem wiązki [4] pozwalają stwierdzić, że wartość średniej obciążalności łączy w wiązkach V_w i V_p jest większa od średniej wartości

obciążenia przypadającego na każdy z mostków sekcji A. Ponieważ mostki sekcji A, tak jak i łącza wiązek V_w i V_p załatwiają obciążenie A, przeto w tym przypadku liczba mostków sekcji A w bloku wybierczym będzie zawsze większa od liczby łączy międzystopniowych dołączonych do tego bloku czyli, że zawsze będzie istniała zależność:

$$m \cdot l > V_w + V_p \,. \tag{80}$$

Należy zaznaczyć, że i w przypadku gdy $A_w \neq A_p$, dla praktycznie występującej różnicy w wartościach A_w i A_p, przeciętna wartość średniej obciążalności łączy międzystopniowych wypada również większa od średniej wartości obciążenia każdego z mostków sekcji A, a więc i w tym przypadku będzie miała miejsce zależność (80).

Na podstawie zależności (78) i (79) możemy napisać drugą zależność, jaka występuje w bloku wybierczym przy $l > 2$, a mianowicie:

$$m < \frac{V_w + V_p}{2} \,. \tag{81}$$

Dzieląc lewą i prawą część nierówności (80) i (81) przez u_j i biorąc pod uwagę równania (22), (70) i (71) otrzymujemy, że w każdym jednostkowym układzie będą miały miejsce następujące zależności:

$$m' \cdot l > V_{wj} + V_{pj} \tag{82}$$

oraz

$$m' < \frac{V_{wj} + V_{pj}}{2} \,. \tag{83}$$

Istnienie zależności (82) i (83) może powodować w określonych warunkach ruchowych występowanie w bloku wybierczym takich stanów, przy których pewne jednostkowe układy, mając zajęte wszystkie łącza międzystopniowe, przydzielone tym układom, będą jeszcze miały wolne mostki sekcji A (82), natomiast inne układy jednostkowe, mając wolne łącza międzystopniowe w przydzielonych im wiązkach V_{wj} i V_{pj} będą miały określone jednostkowe grupy abonenckie z zajętymi wszystkimi m' mostkami sekcji A (83).

Występowanie stanów, przy których dla pewnych jednostkowych grup abonenckich jedne układy jednostkowe bloku wybierczego mają wolne tylko mostki sekcji A, inne zaś układy jednostkowe tego bloku mają wolne tylko łącza międzystopniowe nazywamy zjawiskiem blokady wewnętrznej. Zjawisko to jest cechą charakterystyczną układów ogniwowych, wynikającą ze stosowania w blokach wybierczych wiązek pseudodoskonałych i może być przyczyną powstawania dodatkowych strat. Istotnie, bowiem w czasie, gdy w bloku wybierczym dla pewnych jednostkowych grup abonenckich wystąpi blokada wewnętrzna, zgłoszenia nadchodzące do abonentów tych grup lub zgłoszenia wychodzące od tych abonentów nie będą mogły być w tym czasie blokady załatwione przez blok wybierczy.

A więc jeśli dla określonego obciążenia jakie przypada na podstawową grupę abonentów i dla przyjętej wartości strat na stopniu abonenckim, liczba

łączy międzystopniowych niezbędnych dla załatwienia tego obciążenia zostanie obliczona w założeniu, że łącza te mają dostęp do wszystkich mostków sekcji A bloku, to wartość prawdopodobnych strat, z jakimi blok wybierczy załatwi obciążenie, będzie większa od wartości przyjętej.

Dopuszczając do powstania w blokach wybierczych zjawiska blokady wewnętrznej i posługując się opracowaną przez Ch. Jacobaeusa [10,11] metodą obliczania wartości natłoku w układach ogniwowych, można dla każdej wartości załatwianego przez blok wybierczy obciążenia określać taką liczbę łączy międzystopniowych w tych wiązkach, przy której natłok nie przekroczy wartości dopuszczalnej. Określona tą metodą liczba łączy międzystopniowych będzie niewątpliwie większa od tej liczby, jaką otrzymanoby w przypadku, gdy łącza obu wiązek mają dostęp do wszystkich mostków sekcji A bloku, natomiast będzie mniejsza od tej liczby, jaką otrzymuje się w przypadku, gdy liczba łączy międzystopniowych, przydzielanych poszczególnym jednostkowym układom bloku wybierczego, będzie określona dla takiej wartości obciążenia, jaka przypada na każdy z tych układów.

Na podstawie przeprowadzonych rozważań możemy stwierdzić, że niezależnie od stosowanego typu jednostkowego układu dwusekcyjnego:

a) w blokach wybierczych grupy pierwszej, mających jeden układ jednostkowy, zjawisko blokady wewnętrznej nie będzie występowało,

b) w blokach wybierczych grupy drugiej, mających więcej niż jeden układ jednostkowy, zjawisko blokady wewnętrznej będzie występowało.

Pozostają jeszcze do omówieniea bloki wybiercze z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu II, należące do grupy trzeciej. Taki blok wybierczy pokazany jest na rys. 2—9. Jak widać z rysunku, każde łącze międzystopniowe wiązki V_p ma układowo zapewniony dostęp do każdego spośród $l \cdot m$ mostków sekcji A i sekcji B bloku wybierczego, czyli że dla tej wiązki łączy blok wybierczy ma jeden układ jednostkowy. W związku z tym zestawienie połączenia łącza abonenta żądanego z łączem międzystopniowym wiązki V_p wymaga spełnienia jednocześnie tylko dwóch warunków, a mianowicie aby w sekcji A był wolny mostek obsługujący żądane łącze abonenckie oraz aby było wolne łącze międzystopniowe w wiązce V_p.

Natomiast każde łącze międzystopniowe wiązki V_w ma układowo zapewniony dostęp tylko do określonej części $l \cdot m'$ mostków sekcji A i sekcji B bloku wybierczego, czyli że dla tej wiązki łączy blok ma u_j jednostkowych układów. Wobec tego zestawienie połączenia zgłaszającego się łącza abonenckiego z łączem międzystopniowym wiązki V_w wymaga spełnienia jednocześnie trzech warunków, a mianowicie wolnego odpowiedniego mostka sekcji A, wolnego łącza międzystopniowego w wiązce V_w oraz, aby wolny mostek sekcji A i wolne łącze międzystopniowe należały do tego samego jednostkowego układu. Tak więc w tym bloku wybierczym zjawisko blokady wewnętrznej będzie występowało przy ruchu wyjściowym, natomiast nie będzie występowało przy ruchu wejściowym.

2.4. WSPÓŁCZYNNIKI PRZEJŚCIA W BLOKACH WYBIERCZYCH Z JEDNOSTKOWYMI UKŁADAMI DWUSEKCYJNYMI TYPU I i TYPU II

W dwusekcyjnych blokach wybierczych stopnia abonenckiego przejście od wiązki wielołączowej do wiązki małołączowej uzyskuje się na drodze zmniejszenia w każdej sekcji liczby wyjść w porównaniu do liczby wejść. W ten sposób przejście to osiąga się za pośrednictwem łączy międzysekcyjnych, których liczba będzie mniejsza od liczby łączy abonenckich wchodzących do bloku wybierczego, a większa od liczby łączy międzystopniowych wychodzących z tego bloku. Osiągana w każdej sekcji wybierczej bloku redukcja łączy jest określona wartością stosunku liczby łączy wychodzących z sekcji do liczby łączy wchodzących do tej sekcji. Stosunek ten nazywamy współczynnikiem przejścia w sekcji, a wartość jego oznaczamy przez σ. Im mniejsza będzie wartość współczynnika przejścia σ, tym większą uzyskuje się redukcję łączy.

W bloku wybierczym stopnia abonenckiego wartość σ_A współczynnika przejścia w sekcji A będzie określona stosunkiem liczby łączy międzysekcyjnych do liczby łączy abonenckich, wartość zaś σ_B współczynnika przejścia w sekcji B będzie określona stosunkiem liczby łączy międzystopniowych do liczby łączy międzysekcyjnych.

W analogiczny sposób określa się wartość σ_o współczynnika przejścia w całym bloku wybierczym, a mianowicie stosunkiem liczby łączy międzystopniowych wychodzących z bloku wybierczego do liczby łączy abonenckich wchodzących do tego bloku.

Dla każdego z rozpatrywanych bloków wybierczych wartości poszczególnych współczynników przejścia, zgodnie z podanymi określeniami, wyrażają się następującymi zależnościami:

$$\sigma_A = \frac{m \cdot l}{G_p}, \tag{84}$$

$$\sigma_B = \frac{V_w + V_p}{m \cdot l}, \tag{85}$$

oraz

$$\sigma_o = \frac{V_w + V_p}{G_p}. \tag{86}$$

Jak wynika z danych zależności między tymi współczynnikami istnieje następujący związek

$$\sigma_o = \sigma_A \cdot \sigma_B \tag{87}$$

biorąc zaś pod uwagę, że $G_p > m \cdot l > V_w + V_p$ wartość każdego ze współczynników σ_A, σ_B i σ_o jest < 1.

Ze wzrostem obciążenia a_k przypadającego na jednostkowe grupy abonenckie będzie oczywiście wzrastać liczba mostków sekcji A bloku wybierczego, jak również liczba łączy międzystopniowych dołączonych do tego bloku.

Ponieważ mianownik prawej części równań (84) i (86) ma określoną wartość niezależną od obciążenia, przeto wzrost obciążenia będzie powodował wzrost wartości σ_A i σ_0. Dla określenia jak będzie się zmieniać wartość σ_B przy zmianach obciążenia a_k, należy zbadać, w jakim stopniu zmiany te będą wpływać na zmianę liczby mostków sekcji A i liczby łączy międzystopniowych.

Uprzednio zostało przyjęte, że liczba mostków sekcji A załatwiających obciążenie a_k wynosi m, a liczba łączy międzystopniowych załatwiających obciążenie

$$A=a_k \cdot l \tag{88}$$

wynosi V_w+V_p. Wobec tego średnia wartość obciążenia przypadającego na każdy mostek sekcji A może być wyrażona równaniem:

$$s_A=\frac{a_k}{m}, \tag{89}$$

a przeciętna wartość średniej obciążalności każdego łącza międzystopniowego — — równaniem:

$$s_l=\frac{A}{V_w+V_p}. \tag{90}$$

Biorąc pod uwagę, że $\frac{V_w+V_p}{2}>m$ (81), zgodnie z prawem wiązki możemy napisać następującą zależność:

$$s_l>s_A. \tag{91}$$

Ze wzrostem obciążenia przypadającego na jednostkową grupę abonencką do wartości a'_k, obciążenie przypadające na podstawową grupę abonentów wzrasta do wartości:

$$A'=a'_k \cdot l. \tag{92}$$

Przyjmując, że przy tych samych stratach ruch a'_k jest załatwiany przez m_1 mostków, a ruch A' jest załatwiany przez wiązki $V'_w+V'_p$ łączy, otrzymamy następujące wartości:

$$s'_A=\frac{a'_k}{m_1} \tag{93}$$

oraz

$$s_l'=\frac{A'}{V'_w+V'_p}. \tag{94}$$

Dzieląc stronami równanie (92) przez równanie (88), otrzymujemy, iż

$$\frac{A'}{A}=\frac{a'_k}{a_k},$$

a podstawiając do tego równania wartości obciążeń określone z równań (89), (90), (93) i (94) otrzymamy następującą zależność:

$$\frac{V'_w+V'_p}{V_w+V_p}\cdot\frac{s_l'}{s_l}=\frac{m_1}{m}\cdot\frac{s'_A}{s_A}. \tag{95}$$

Związek między wartościami s_A i s'_A oraz s_l i s_l' można wyrazić następującymi równaniami:

$$s'_A = s_A + \Delta s_A$$

oraz

$$s_l' = s_l + \Delta s_l$$

lub też w postaci:

$$\frac{s'_A}{s_A} = 1 + \frac{\Delta s_A}{s_A} \tag{96}$$

oraz

$$\frac{s_l'}{s_l} = 1 + \frac{\Delta s_l}{s_l} \tag{97}$$

gdzie $\Delta s_A > 0$ i $\Delta s_l > 0$ ze względu na to, że został przyjęty wzrost obciążenia. Ponieważ przyrost obciążalności w przypadku małych wiązek jest większy niż w przypadku dużych wiązek [12], przeto biorąc pod uwagę, że $\frac{V_w + V_p}{2} > m$ możemy napisać następującą zależność:

$$\Delta s_A > \Delta s_l. \tag{98}$$

Na podstawie zależności (98) i (91) otrzymujemy zależność:

$$\frac{\Delta s_A}{s_A} > \frac{\Delta s_l}{s_l},$$

uwzględnienie której w równaniu (96) i (97) daje następującą zależność:

$$\frac{s'_A}{s_A} > \frac{s_l'}{s_l}. \tag{99}$$

Zależność ta, zgodnie z równaniem (95), wskazuje na istnienie zależności

$$\frac{V'_w + V'_p}{V_w + V_p} > \frac{m_1}{m},$$

którą możemy napisać w postaci:

$$(V'_w + V'_p)\, m > (V_w + V_p)\, m_1.$$

Dzieląc lewą i prawą stronę powyższej nierówności przez wyraz $m \cdot m_1 \cdot l$, który ma zawsze wartość dodatnią, ostatecznie otrzymujemy, że:

$$\frac{V'_w + V'_p}{m_1 \cdot l} > \frac{V_w + V_p}{m \cdot l}. \tag{100}$$

Jak wynika z zależności (100), wzrost obciążenia a_k powoduje wzrost wartości σ_B. Podstawiając do równania (84) wartość G_p z równania (14) otrzymujemy:

$$\sigma_A = \frac{m}{k}. \tag{101}$$

Zależność (101) wskazuje, że w bloku wybierczym wartość współczynnika przejścia w sekcji A zależy tylko od dwóch parametrów, a mianowicie od

pojemności pola stykowego mostka, czyli od pojemności jednostkowej grupy abonenckiej oraz od wartości obciążenia, jakie przypada na tę grupę.

Wartość mianownika prawej części równania (85) zależy od obciążenia, jakie przypada na jednostkową grupę abonencką oraz od liczby tych grup w podstawowej grupie abonentów. Wartość $V_w + V_p$ jak wiemy wyraża się ogólnym równaniem:

$$V_w + V_p = (V_{wj} + V_{pj}) \cdot u_j, \tag{102}$$

w którym dla bloków wybierczych grupy pierwszej $u_j = 1$, a dla bloków grupy drugiej $u_j > 1$ Ponieważ wartość u_j można wyrazić wzorem (21)

$$u_j = \frac{l \cdot m}{k},$$

przeto licznik prawej części równania (85) będzie zależeć zarówno od parametrów l i m, jak i od parametru k. Tak więc w bloku wybierczym wartość współczynnika σ_B przejścia w sekcji B zależy od następujących trzech parametrów: pojemności pola stykowego mostka, liczby jednostkowych grup abonenckich w grupie podstawowej oraz wartości obciążenia, jakie przypada na jednostkową grupę abonencką.

W blokach wybierczych z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu I liczba łączy międzysekcyjnych jest zawsze równa liczbie mostków sekcji A bloku, liczba zaś mostków sekcji B tego bloku jest zawsze równa liczbie łączy międzystopniowych do niego przyłączonych. Wobec tego dla takiego bloku wartość σ_B współczynnika przejścia w sekcji B może być wyrażona również stosunkiem liczby mostków sekcji B do liczby mostków sekcji A.

W szwedzkiej literaturze technicznej, poświęconej dwusekcyjnym układom ogniwowym rozpatrywanego typu [9, 11] wartość stosunku liczby mostków sekcji B do liczby mostków sekcji A przyjęta została jako jedno z kryteriów, na podstawie którego przeprowadzana jest klasyfikacja tych układów.

Mianowicie dwusekcyjne układy, dla których wartość tego stosunku jest mniejsza od jedności, określane są jako układy z kompresją, układy dla których wartość tego stosunku jest większa od jedności, określane są jako układy z ekspansją i wreszcie układy, dla których wartość tego stosunku jest równa jedności, określane są jako układy bez ekspansji i bez kompresji.

2.5. ANALIZA PORÓWNAWCZA BLOKÓW WYBIERCZYCH Z OBU TYPAMI JEDNOSTKOWYCH UKŁADÓW DWUSEKCYJNYCH

Z przytoczonych charakterystyk bloków wybierczych stopnia abonenckiego wynika, że przy porównywaniu ze sobą bloków z obu typami jednostkowych układów dwusekcyjnych i ich ocenie, należy brać pod uwagę:

a) sumaryczną liczbę mostków w bloku wybierczym,
b) liczbę możliwych do uzyskania pojemności podstawowych grup abonentów,

c) dostosowywalność wyposażenia bloku wybierczego do obciążenia, jakie daje podstawowa grupa abonentów,
d) rodzaje uzyskiwanych wiązek łączy międzystopniowych.

Sumaryczna liczba mostków w bloku wybierczym

Dla tej samej pojemności podstawowej grupy abonentów oraz przy tej samej wartości załatwianego obciążenia A, sumaryczna liczba mostków w bloku wybierczym z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu I, jak to widać z rys. 2—5 i 2—6, wynosi:

$$m \cdot l + V_w + V_p ,$$

w bloku zaś wybierczym z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu II, jak to widać z rys. 2—7, 2—8, i 2—9, wynosi:

$$2m \cdot l .$$

Ponieważ na ogół $l > 2$, przeto zgodnie z zależnością (80), ma miejsce następująca zależność:

$$2m \cdot l > m \cdot l + V_w + V_p .$$

Natomiast w szczególnym przypadku, gdy podstawowa grupa abonentów składa się tylko z dwóch jednostkowych grup abonenckich ($l=2$) oraz gdy wartość natężenia ruchu wychodzącego od abonentów podstawowej grupy jest równa wartości natężenia ruchu przychodzącego do abonentów tej grupy $A_w = A_p = \frac{A}{2}$, wówczas oba bloki wybiercze będą miały jednakową sumaryczną liczbę mostków. W tym bowiem przypadku, podawane na mostki sekcji B bloku, obciążenie z dwóch jednostkowych grup abonenckich zostaje w tej sekcji podzielone na dwa jednakowe strumienie ruchu, a mianowicie ruchu wychodzącego i przychodzącego. W tych warunkach w bloku wybierczym z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu I wartość średniej obciążalności mostków sekcji B będzie taka sama jak i mostków sekcji A.

Z przytoczonych rozważań wynika, że przy $G_p > 2k$ dla każdej wartości załatwianego obciążenia blok wybierczy z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu I będzie zawsze miał mniejszą sumaryczną liczbę mostków niż blok wybierczy z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu II.

Przy układach dwusekcyjnych przypadek szczególny $l=1$ nie jest brany pod uwagę, bowiem jak to wykazuje dalej przytoczone rozważanie nie ma on praktycznie znaczenia.

Przyjmujemy, że obciążenie, jakie w tym przypadku przypada na tę jedną grupę abonencką wynosi a_k i, że dla załatwienia tego obciążenia liczba mostków w sekcji A wynosi m. Dla uproszczenia rozważania zakładamy, że ruch wyjściowy jest równy ruchowi wejściowemu.

Przy jednostkowym układzie typu I każda grupa mostków sekcji B, załatwiająca jeden z kierunków ruchu, otrzyma obciążenie $\frac{a_k}{2}$, załatwienie

którego wymaga m_1 mostków. W ten sposób sumaryczna liczba mostków w jednostkowym układzie będzie wynosić $m+2m_1$, przy czym zgodnie z prawem wiązki będą miały miejsce następujące zależności:

$$m>m_1$$

oraz

$$m<2m_1.$$

Przy jednostkowym układzie dwusekcyjnym typu II liczba mostków sekcji B jest równa liczbie mostków sekcji A, a zatem ogólna liczba mostków w jednostkowym układzie wyniesie $2m$. Jeśli zaś dla tego przypadku zostanie zastosowana jedna sekcja wybiercza, mająca dla załatwienia ruchu w obu kierunkach dwie grupy mostków, to sekcja ta będzie miała tylko $2m_1$ mostków. Ponieważ ma miejsce zależność $2m_1<2m<m+2m_1$ przeto możemy stwierdzić, że przy $l=1$ stosowanie jednej sekcji wybierczej jest korzystniejsze niż stosowanie jednostkowego układu dwusekcyjnego typu I lub typu II.

Liczba możliwych do uzyskania pojemności podstawowych grup abonentów

Jak wiemy, w blokach wybierczych z obu typami jednostkowych układów dwusekcyjnych minimalna pojemność podstawowej grupy abonentów wynosi k (16). Maksymalna zaś pojemność grupy podstawowej dla bloków z jednostkowymi układami typu I, należącymi do pierwszej grupy wynosi $\frac{k^2}{m}$ (20), a należącymi do drugiej grupy wynosi k^2 (17); natomiast dla bloków z jednostkowymi układami typu II, należącymi do grupy pierwszej wynosi $\frac{k^2}{m}\cdot\frac{s_l'}{s_A}$ (58), a należącymi do grupy drugiej i trzeciej wynosi $k^2\cdot\frac{s_l'}{s_A}$ (46). Ponieważ przy $l>2$ maksymalna wartość średniej obciążalności (s_l') każdego łącza międzystopniowego jest zawsze większa od średniej wartości obciążenia (s_A), jakie przypada na każdy mostek sekcji A, przeto iloraz $\frac{s_l'}{s_A}$ jest zawsze >1. Biorąc pod uwagę zależność $\frac{s_l'}{s_A}$, na podstawie wzorów (20) i (58) oraz (17) i (46) możemy stwierdzić, że w grupie pierwszej i drugiej bloki wybiercze z jednostkowymi układami typu II mogą mieć podstawowe grupy abonentów o większej maksymalnej pojemności, niż ta jaka może być uzyskana w odpowiedniej grupie bloków wybierczych z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu I.

Występująca w jednostkowych układach dwusekcyjnych typu I zależność $(l\cdot m')_{\max}=k$ (15) z jednoczesnym warunkiem, aby wartości l i m' były liczbami całkowitymi, jak wiemy, ogranicza możliwość tworzenia podstawowych grup abonentów o dowolnych pojemnościach pośrednich, zawartych w granicach od k do k^2. Natomiast w jednostkowych układach dwusekcyjnych typu II, w których parametry l i m' mogą mieć dowolne wartości liczb całkowitych,

możliwe jest tworzenie podstawowych grup abonentów o pojemnościach pośrednich, różniących się między sobą tylko o k numerów.

A zatem możemy stwierdzić, że liczba możliwych do uzyskania pojemności podstawowych grup abonentów w bloku wybierczym z jednostkowymi układami typu II, jest znacznie większa niż w bloku wybierczym z jednostkowymi układami typu I.

Dostosowywalność wyposażenia bloku wybierczego do obciążenia, jakie daje podstawowa grupa abonentów

Ze względu zarówno na konstrukcję bloku wybierczego, jak i na osiągnięcie jak najprostszego rozwiązania schematowego urządzenia sterującego tym blokiem wymagane jest, aby ogólna liczba mostków w każdej sekcji bloku wybierczego była wielokrotnością liczby mostków, jaką zawiera zastosowany typ wybieraka krzyżowego oraz aby jednostkowa grupa abonencka była obsługiwana w bloku wybierczym przez parzystą liczbę mostków sekcji A. Ten ostatni warunek umożliwia stosowanie transpozycji łączy abonenckich w polu stykowym wybieraków sekcji A bloku bez nadmiernego komplikowania urządzenia sterującego takim blokiem. Oczywistą jest rzeczą, że spełnienie tych wymagań uniemożliwia dokładne dostosowywanie wyposażenia bloku wybierczego do każdej wartości załatwianego przezeń obciążenia.

W tych warunkach analiza tego zagadnienia sprowadza się jedynie do określenia, który z typów jednostkowych układów dwusekcyjnych umożliwia bardziej płynną zmianę ilościowego wyposażenia bloku wybierczego zarówno w mostki jak i łącza międzystopniowe.

W bloku wybierczym z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu I wyposażenie sekcji B w żądaną liczbę mostków, a bloku w żądaną liczbę łączy międzystopniowych nie nastręcza żadnych trudności, bowiem łącza te są dołączane do mostków sekcji B.

Natomiast wyposażenie sekcji A w odpowiednią do obciążenia liczbę mostków, jak wykazują przeprowadzone rozważania, jest możliwe tylko w przypadku, gdy $m'=1$, tj. w przypadku stosowania maksymalnej pojemności podstawowej grupy abonentów. Ponieważ w tych blokach wybierczych występuje zależność $G_p=\frac{k^2}{m'}$ (19), przeto im mniejsza będzie zastosowana pojemność podstawowej grupy abonentów, czyli im większa będzie wartość m', tym większe wystąpią trudności z wyposażeniem sekcji A w żądaną liczbę mostków.

Jak wynika z przeprowadzonych rozważań, w blokach wybierczych z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu II, niezależnie od zastosowanych pojemności podstawowych grup abonentów oraz od wartości załatwianego obciążenia, sekcje A i B tych bloków mogą być zawsze wyposażone w żądane liczby mostków. Istnienie w omawianych blokach zależności $V_{wj}+V_{pj}=k$ nie wprowadza praktycznie żadnych ograniczeń, gdyż na drodze stopniowania

wyjść pola stykowego mostków sekcji B poszczególnych jednostkowych układów bloku, można zawsze do niego dołączyć żądane ilości łączy międzystopniowych.

Podsumowując można stwierdzić, że na odcinku dostosowywania wyposażenia bloku do każdego obciążenia, bloki wybiercze z jednostkowymi układami typu II mają przewagę nad blokami wybierczymi z jednostkowymi układami typu I i to tym bardziej, im mniejsze są stosowane pojemności podstawowych grup abonentów.

Rodzaje uzyskiwanych wiązek łączy międzystopniowych.

W blokach wybierczych z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi zarówno typu I jak i typu II, przy obciążeniach nie przekraczających określonej wartości, istnieje możliwość stosowania bloków wybierczych z jednym układem jednostkowym. Jest to pożądane z tego względu, że wówczas w bloku wybierczym nie występuje zjawisko blokady wewnętrznej (co jest szczególnie ważne przy zestawianiu przez blok połączeń przychodzących) oraz że osiąga się największą wartość średniej obciążalności łączy w wiązce.

Gdy blok wybierczy ma jeden układ jednostkowy, wówczas maksymalna liczba mostków sekcji A w bloku z jednostkowym układem typu I oraz maksymalna liczba łączy międzystopniowych dołączonych do bloku wybierczego z jednostkowym układem typu II, wynosi k. Biorąc pod uwagę, że przy $l>2$ średnia wartość obciążenia przypadającego na każdy z mostków sekcji A jest zawsze mniejsza od przeciętnej wartości średniej obciążalności łączy międzystopniowych, można stwierdzić, iż graniczna maksymalna wartość załatwianego obciążenia, przy której jeszcze jest możliwe stosowanie bloku wybierczego z jednym układem jednostkowym, będzie większa w blokach z jednostkowymi układami typu II niż typu I.

Możliwość tworzenia bloków wybierczych z jednostkowymi układami typu II mających tylko dla jednej wiązki łączy międzystopniowych jeden układ jednostkowy, co umożliwia załatwienie przez blok większego obciążenia, zwiększa jego przewagę nad blokiem z jednostkowymi układami typu I. Orientacyjna wartość maksymalnego obciążenia, przy którym możliwe jest jeszcze tworzenie tego rodzaju bloku, może być określona w oparciu o maksymalną liczbę dołączonych do takiego bloku łączy międzystopniowych.

W najczęściej spotykanych przypadkach, gdy natężenie ruchu wychodzącego od abonentów grupy podstawowej jest równe natężeniu ruchu przychodzącego do abonentów tej grupy, orientacyjną liczbę łączy międzystopniowych można łatwo określić z zależności $V_p+\frac{V_w}{m}=k$ (51). Po uwzględnieniu w tej zależności, że $V_w=V_p$ otrzymujemy, że $V_w=k\frac{m}{m+1}$, a wobec tego sumaryczna liczba łączy wyniesie $2k\frac{m}{m+1}$.

Przy stosunkowo dużych obciążeniach, gdy bloki należą do grupy drugiej,

wówczas blok wybierczy z jednostkowymi układami typu II zachowuje jedynie tę przewagę nad blokiem z jednostkowymi układami typu I, że dla tej samej wartości załatwianego obciążenia będzie miał mniejszą liczbę jednostkowych układów dwusekcyjnych, a to z tego powodu, że do jednostkowego układu typu II może być dołączona większa liczba łączy międzystopniowych niż do jednostkowego układu typu I.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że blok wybierczy z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu II wykazuje niewątpliwie więcej zalet niż blok wybierczy z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu I. Jedyną dość poważną wadą bloku typu II jest na ogół niedostateczne wykorzystanie mostków w sekcji B na skutek czego liczba ich będzie zawsze większa od tej liczby jaką przy tym samym obciążeniu ma blok wybierczy z jednostkowymi układami typu I. Należy jednakże pamiętać, że nie zawsze wada ta powinna decydować o wyborze typu jednostkowego układu dwusekcyjnego dla bloku wybierczego. Dokonując wyboru należy w każdym konkretnym przypadku przeanalizować, czy wykorzystanie w bloku wybierczym omówionych zalet jednostkowych układów typu II nie spowoduje w danych warunkach eksploatacyjnych uzyskania większych oszczędności niż te, jakie otrzymuje się w jednostkowych układach typu I tylko na skutek mniejszej liczby mostków sekcji B.

3. DWUSEKCYJNE UKŁADY JEDNOSTKOWE STOPNIA GRUPOWEGO

W pośrednich stopniach łączenia miejskich central telefonicznych z wybierakami krzyżowymi stosowane są zwykle układy ogniwowe dwusekcyjne. Spośród uprzednio podanych (rozdz. 2) czterech typów układów, możliwych do uzyskania przy dwóch sekcjach wybierczych, zostaną rozpatrzone tylko dwa typy najodpowiedniejsze do stosowania w stopniach wybierania grupowego. Układy te pokazano na rys. 2—1b i 2—2b. Układ utworzony z dwóch sekcji wybierczych powiązanych ze sobą w sposób podany na rys. 2—1b, stosowany również i w stopniu abonenckim, został już określony jako układ dwusekcyjny typu II, natomiast układ utworzony z dwóch sekcji wybierczych powiązanych ze sobą w sposób podany na rys. 2—2b będzie nazwany układem dwusekcyjnym typu III.

Układy te różnią się między sobą tylko sposobem dołączania łączy międzystopniowych wchodzących do układu. W układzie typu II łącza te są przyłączane do wyjść pola stykowego mostków sekcji *A*, a w układach typu III są przyłączane do mostków sekcji *A*. Natomiast łącza międzystopniowe wychodzące z układu zarówno typu II, jak i typu III są dołączane do wyjść pola stykowego mostków sekcji *B*.

Dla dwusekcyjnych układów ogniwowych stosowanych w stopniach grupowych wprowadzamy również pojęcie jednostkowego układu. W obu rozpatrywanych typach układów jednostkowym układem dwusekcyjnym będziemy nazywać taki układ, w którym wyjścia pola stykowego mostków sekcji *A* tworzą wielokrocie proste.

3.1. JEDNOSTKOWA I PODSTAWOWA GRUPA WYJŚĆ

Zadaniem dwusekcyjnych układów ogniwowych, stosowanych w stopniach grupowych, jest łączenie każdego łącza międzystopniowego wchodzącego do stopnia grupowego z wolnym łączem międzystopniowym określonej wiązki, wybranej z pewnej liczby wiązek łączy wychodzących z tego stopnia.

W procesie zestawiania wymienionego połączenia mostki każdej sekcji wybierczej układu ogniwowego powinny spełniać, ogólnie biorąc, następujące zadania. Mostek sekcji *A* ma za zadanie łączyć zgłaszające się łącze między-

stopniowe, wchodzące do układu, z mostkiem sekcji B, zaś ten ostatni ma za zadanie łączyć mostek sekcji A z określonym wyjściem swego pola stykowego, do którego jest dołączone wolne łącze międzystopniowe wychodzące w żądanym kierunku. Aby każdy mostek sekcji B mógł wykonać to zadanie jego pole stykowe powinno tworzyć grupę wyjść, zawierającą co najmniej po jednym wyjściu w każdym kierunku. Taką grupę wyjść będziemy nazywać jednostkową grupą wyjść.

Oznaczymy przez:

k — pojemność pola stykowego mostka sekcji B, czyli pojemność jednostkowej grupy wyjść,

f — liczbę wyjść każdego kierunku w jednostkowej grupie wyjść,

x_j — liczbę kierunków w jednostkowej grupie wyjść.

Podane parametry strukturalne jednostkowej grupy wyjść przy założeniu, że zawsze są wykorzystywane wszystkie wyjścia pola stykowego mostka sekcji B, powiązane są ze sobą zależnością:

$$x_j \cdot f = k,$$

która może być napisana w postaci:

$$x_j = \frac{k}{f}. \tag{103}$$

Z tego równania wynika, że przy określonej pojemności (k) pola stykowego mostka, liczba kierunków, jaką można uzyskać w jednostkowej grupie wyjść jest zależna od przyjętej wartości f. Ponieważ f i x_j mogą być tylko liczbami całkowitymi, przeto wartość f powinna być tak dobierana, aby iloraz $\frac{k}{f}$ był liczbą całkowitą. W tych warunkach maksymalną liczbę kierunków otrzymuje się przy $f_{\min} = 1$ i wynosi ona

$$x_{j\max} = k,$$

natomiast maksymalną liczbę wyjść w każdym kierunku otrzymuje się przy minimalnej liczbie kierunków, która praktycznie wynosi $x_{j\min} = 2$ i w przypadku gdy k jest liczbą parzystą, wyraża się równaniem:

$$f_{\max} = \frac{k}{2}.$$

Omawiany podział wyjść jednostkowej grupy na kierunki mające tę samą wartość f jest najczęściej stosowany, bowiem w większości przypadków odpowiada wymaganiom stawianym stopniom grupowym w centralach telefonicznych, a jednocześnie upraszcza rozwiązanie cechowników, sterujących zestawianiem połączenia w blokach wybierczych tych stopni.

W szczególnych przypadkach podział wyjść jednostkowej grupy może być przeprowadzony również i na kierunki mające różne wartości f. O ile więc jednostkowa grupa wyjść ma mieć x_j kierunków, a liczba wyjść w poszczegól-

nych kierunkach ma wynosić $f_1, f_2 ... f_{x_j}$. wówczas poszczególne wartości f powinny być tak dobierane, aby było spełnione równanie:

$$\sum_{n=1}^{n=x_j} f_n = k. \tag{103a}$$

Większą liczbę wyjść w każdym kierunku, niż ta jaką daje jednostkowa grupa wyjść można uzyskać jedynie na drodze zwiększenia liczby jednostkowych grup wyjść. Tak na przykład, gdy jednostkowa grupa w każdym z x_j kierunków daje f wyjść, wówczas przy l jednostkowych grupach, każdy kierunek będzie posiadał:

$$w = f \cdot l \tag{104}$$

wyjść. Określoną tym równaniem dostępność każdego kierunku można osiągnąć, tworząc dwusekcyjny układ ogniwowy z l jednostkowymi grupami wyjść, w którym każde jego wejście poprzez mostki sekcji A będzie miało dostęp do każdej spośród l jednostkowych grup wyjść. Takimi właśnie układami są jednostkowe układy obu rozpatrywanych typów. Istotnie bowiem zwielokrotnienie wyjść pola stykowego mostków sekcji A w jednostkowym układzie dwusekcyjnym umożliwia każdemu jego wejściu, za pośrednictwem mostków tej sekcji, dostęp do określonej liczby mostków sekcji B, czyli dostęp do określonej liczby jednostkowych grup wyjść. Liczbę wyjść, jaką daje jednostkowy układ dwusekcyjny, będziemy nazywać pojemnością podstawowej grupy wyjść, którą oznaczamy przez G_w. Pojemność ta wyraża się więc iloczynem pojemności jednostkowej grupy wyjść (k) przez liczbę (l) tych grup w jednostkowym układzie, tj. równaniem:

$$G_w = k \cdot l, \tag{105}$$

które po uwzględnieniu równań (103) i (104) przyjmuje postać:

$$G_w = x_j w. \tag{106}$$

W przypadku szczególnym, gdy jednostkowa grupa wyjść zawiera w poszczególnych kierunkach $f_1, f_2 ... f_{x_j}$ wyjść, wówczas w jednostkowym układzie dwusekcyjnym z l jednostkowymi grupami wyjść, podstawowa grupa wyjść będzie miała następujące dostępności poszczególnych kierunków: $w_1 = f_1 \cdot l$, $w_2 = f_2 \cdot l, ... w_{x_j} = f_{x_j} \cdot l$.

W tym przypadku pojemność podstawowej grupy wyjść wyrazi się równaniem:

$$G_w = \sum_{n=1}^{n=x_j} w_n = l \sum_{n=1}^{n=x_j} f_n, \tag{107}$$

które po uwzględnieniu równania (103a) przekształca się w równanie (105). Jak wynika z równania (105), przy określonej wartości k, najmniejszą pojemność podstawowej grupy wyjść osiąga się przy $l_{\min} = 1$ i wówczas wynosi ona

$$G_{w\min} = k, \tag{108}$$

natomiast maksymalna pojemność podstawowej grupy wyjść może być wyrażona równaniem:

$$G_{w\max}=k\cdot l_{\max}\,, \tag{109}$$

gdzie $l_{\max}$ jest to największa liczba jednostkowych grup wyjść, jaką może mieć rozpatrywany typ jednostkowego układu dwusekcyjnego.

W najczęściej spotykanych przypadkach liczba x_p kierunków w podstawowej grupie wyjść jest równa liczbie x_j kierunków, jaką dają poszczególne jednostkowe grupy wyjść, tworzące tę podstawową grupę, czyli że $x_p=x_j$. Dla tych przypadków równanie (106) może być napisane w postaci:

$$G_w=x_p\cdot w \tag{110}$$

Na podstawie równań (105) i (110) może być napisane równanie:

$$k\cdot l=x_p\cdot w\,, \tag{111}$$

określające podstawową zależność, jaka istnieje między strukturalnym parametrem l jednostkowego układu dwusekcyjnego, a strukturalnymi parametrami k, x_p i w jednostkowej i podstawowej grupy wyjść. Z równania tego widać, że zwiększenie w jednostkowym układzie liczby (l) jednostkowych grup wyjść, może być wykorzystane zarówno dla zwiększenia liczby (x_p) kierunków w podstawowej grupie wyjść, jak i dla zwiększenia dostępności (w) kierunków.

Przy zwiększaniu w podstawowej grupie wyjść liczby (x_p) kierunków należy mieć na uwadze, że osiąganie dowolnego spośród x_p kierunków w każdej jednostkowej grupie wyjść, jest możliwe tylko wówczas, gdy $x_p \leqslant x_{j\max}$, tj. gdy $x_p \leqslant k$. O ile zaś liczba kierunków w podstawowej grupie wyjść przekracza wartość pojemności jednostkowej grupy wyjść, czyli że $x_p > k$, wówczas w każdej jednostkowej grupie wyjść można osiągać tylko określoną część kierunków grupy podstawowej. Oznaczając tę część przez x'_j można związek między wartościami x_p i x'_j wyrazić równaniem:

$$x_p=n\cdot x'_j, \tag{112}$$

w którym wartość n może być tylko liczbą całkowitą.

Podstawiając do równania (111) wartość x_p określoną równaniem (112) otrzymujemy, że:

$$k\cdot l=n\cdot x'_j\cdot w,$$

lub też

$$k\cdot l'=x'_j\cdot w, \tag{113}$$

gdzie:

$$l'=\frac{l}{n}\,. \tag{114}$$

Z równań (112), (113) i (114) wynika, że podstawową grupę wyjść o parametrach w, x_p i l można traktować jako składającą się z n jednakowych podgrup, każda o parametrach w, $x'_j=\frac{x_p}{n}$ i $l'=\frac{l}{n}$.

Ponieważ podstawowa grupa wyjść może zawierać tylko całkowitą liczbę podgrup, a każda podgrupa wyjść może zawierać tylko całkowitą liczbę jed-

nostkowych grup wyjść, przeto wartość n powinna być taką liczbą całkowitą, przy której wartość ilorazu $\frac{l}{n}$ będzie również liczbą całkowitą. Żądaną wartość n można otrzymać, zgodnie z równaniem (112), przez odpowiedni dobór wartości x'_j. Wartość ta, która może być tylko liczbą całkowitą, w rozpatrywanym przypadku powinna być tak dobrana, aby ilorazy $\frac{k}{x'_j}$, $\frac{x_p}{x'_j}$ i $\frac{l \cdot x'_j}{x_p}$ były liczbami całkowitymi.

3.2. JEDNOSTKOWE UKŁADY DWUSEKCYJNE TYPU II i TYPU III

Jednostkowy układ dwusekcyjny typu II podany jest na rys. 3-1, a jednostkowy układ dwusekcyjny typu III podany jest na rys. 3-2. Jak widać z rysunków, każdy z tych układów zawiera l jednostkowych grup wyjść, przy czym każda z tych grup jest obsługiwana przez m mostków sekcji B. Ogólna liczba mostków sekcji B w każdym układzie, wyrażająca się równaniem:

$$v_B = l \cdot m \tag{115}$$

jednocześnie określa ogólną liczbę łączy międzysekcyjnych, jaką zawiera układ.

Ogólnie biorąc, każdy jednostkowy układ dwusekcyjny zarówno typu II, jak i typu III powinien mieć taką liczbę łączy międzysekcyjnych, a tym samym liczbę (v_B) mostków sekcji B, która by zapewniała jednoczesne spełnienie dwóch warunków, a mianowicie aby:

a) oferowane jednostkowemu układowi obciążenie mogło być załatwione ze stratami nie przekraczającymi przyjętej wartości,

b) istniała możliwość utworzenia podstawowej grupy wyjść o wymaganej pojemności.

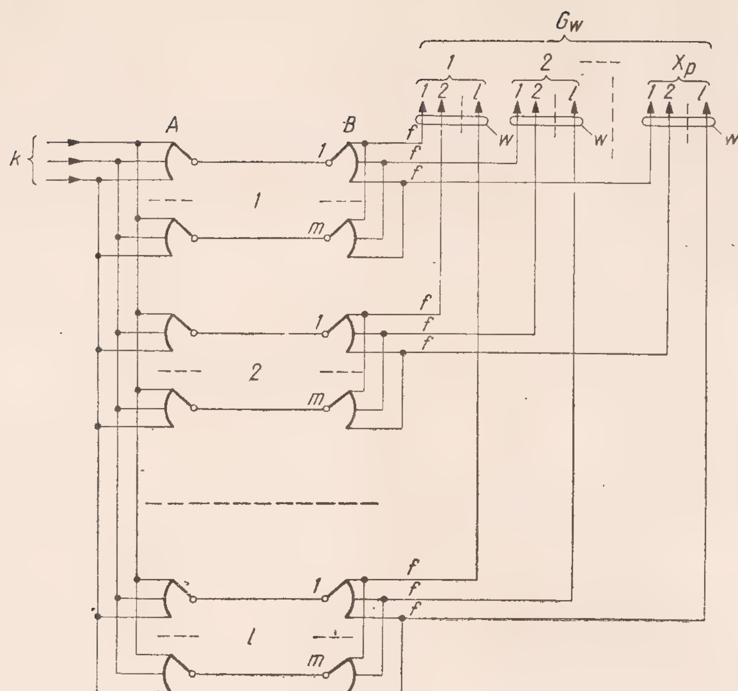
Jeśli ze względu na wartość obciążenia oferowanego jednostkowemu układowi powinien on mieć v_o łączy międzysekcyjnych, a ze względu na wymaganą pojemność podstawowej grupy wyjść układ powinien mieć l jednostkowych grup wyjść, wówczas najmniejsza liczba (v_B) łączy międzysekcyjnych w tym układzie, przy której może on jednocześnie spełnić oba podane warunki, wyniesie:

a) $v_B = l$ wówczas, gdy $l > v_o$, przy czym dla tego przypadku zgodnie z równaniem (115) wartość $m = 1$ i wobec tego równanie (105) przyjmuje postać:

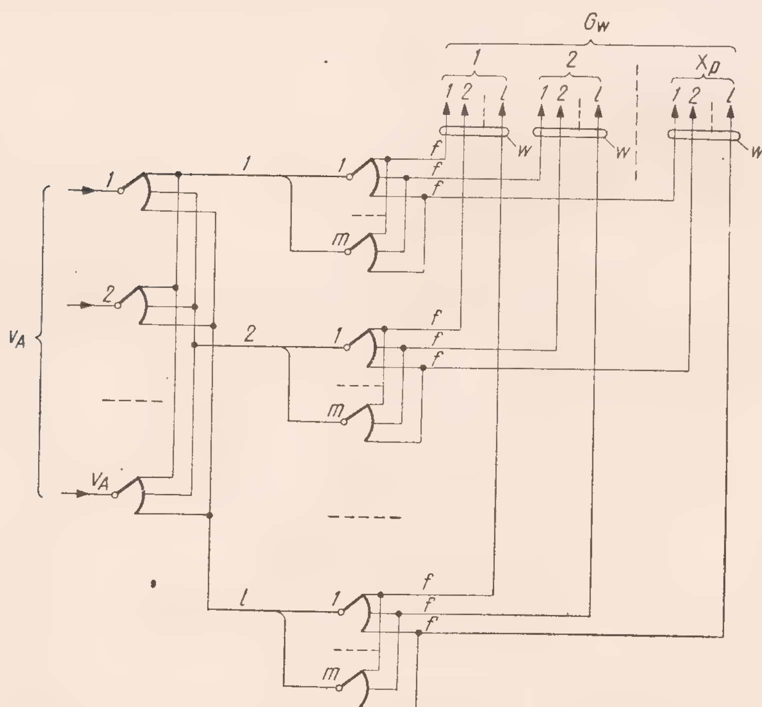
$$G_w = k \cdot v_B , \tag{116}$$

b) $v_B = v_o$ wówczas, gdy $l < v_o$, przy czym dla tego przypadku na podstawie równania (115) otrzymujemy, że:

$$m = \frac{v_B}{l} = \frac{v_o}{l} , \tag{117}$$



Rys. 3—1. Jednostkowy układ dwusekcyjny typu II stopnia grupowego



Rys. 3—2. Jednostkowy układ dwusekcyjny typu III

wobec czego równanie (105) przyjmuje postać:

$$G_w = k \cdot \frac{v_o}{m}, \tag{118}$$

c) $v_B = v_o = l$ wówczas, gdy $v_o = l$, przy czym dla tego przypadku, zgodnie z równaniem (117) wartość $m = 1$ i wobec tego pojemność podstawowej grupy wyjść, w tym przypadku oznaczona jako G_v, wyrazi się równaniem:

$$G_v = k \cdot v_o. \tag{119}$$

Przyjmując, że oferowane jednostkowemu układowi obciążenie o wartości a_j jest załatwiane z przyjętymi stratami przez wiązkę zawierającą v_o łączy międzysekcyjnych, możemy średnią obciążalność każdego łącza tej wiązki określić równaniem:

$$s_o = \frac{a_j}{v_o}. \tag{120}$$

Jeśli jednostkowy układ, ogólnie biorąc, zawiera v_B łączy międzysekcyjnych, to przy podanej wartości a_j oferowanego mu obciążenia średnia wartość obciążenia przypadającego na każde łącze międzysekcyjne wyniesie:

$$s_B = \frac{a_j}{v_B}. \tag{121}$$

Dzieląc stronami równanie (121) przez równanie (120) otrzymujemy, że:

$$s_B = \frac{v_o}{v_B} \cdot s_o. \tag{122}$$

Na podstawie uprzednio przeprowadzonych rozważań możemy stwierdzić, że w jednostkowych układach dwusekcyjnych spełniających jednocześnie oba wymienione wymagania, będzie występować zawsze zależność:

$$v_B \geqslant v_o. \tag{123}$$

Z tej zależności oraz z równania (122) wynika, że s_B osiąga największą wartość przy $v_B = v_o$, czyli, że przy $l \leqslant v_o$ i że wartość ta wynosi:

$$s_{B\max} = s_o. \tag{124}$$

Należy zaznaczyć, że dla wiązki łączy międzysekcyjnych jednostkowego układu dwusekcyjnego źródłami ruchu są międzystopniowe łącza doń wchodzące. Ponieważ w jednostkowym układzie dwusekcyjnym typu II łącza międzystopniowe są dołączane do wyjść wielokrocia pól stykowych mostków sekcji A, a do tych mostków dołączane są łącza międzysekcyjne, natomiast w jednostkowym układzie dwusekcyjnym typu III łącza międzystopniowe są dołączane do mostków sekcji A, a do wyjść wielokrocia pól stykowych tych mostków dołączane są łącza międzysekcyjne, przeto w obu typach jednostkowych układów wiązki łączy międzysekcyjnych są wiązkami doskonałymi.

Jak widać z rysunku 3-1 w jednostkowym układzie dwusekcyjnym typu

II mostki obu sekcji wybierczych łączone są ze sobą za pośrednictwem łączy międzysekcyjnych, a więc liczba v_A mostków sekcji A będzie zawsze równa liczbie v_B mostków sekcji B. W związku z tym średnia wartość s_A obciążenia przypadającego na każdy mostek sekcji A takiego układu będzie zawsze równa średniej wartości s_B obciążenia przypadającego na każdy mostek sekcji B czyli, że

$$s_A = s_B. \tag{125}$$

Przy jednakowej pojemności pola stykowego mostków obu sekcji wybierczych układu, wynoszącej k wyjść, rozpatrywany typ jednostkowego układu będzie miał k wejść.

Jeśli oznaczymy przez s_p średnią wartość obciążenia oferowanego stopniu grupowemu przez każde międzystopniowe łącze doń wchodzące, wówczas przy założeniu, że wykorzystywane są wszystkie wejścia jednostkowego układu, możemy wartość oferowanego mu obciążenia wyrazić równaniem:

$$a_j = k \cdot s_p. \tag{126}$$

Na podstawie równań (120) i (126) otrzymujemy, że:

$$s_o \cdot v_o = k \cdot s_p. \tag{127}$$

Z równania tego wynika, że w przypadku, gdy $l \leqslant v_o$, wówczas liczba (v_o) łączy międzysekcyjnych w jednostkowym układzie będzie zależna tylko od wartości s_p i ze wzrostem tej wartości będzie wzrastać. Jak łatwo jest zauważyć (rys.3-1) jednostkowy układ rozpatrywanego typu może mieć, teoretycznie rzecz biorąc, dowolną liczbę łączy międzysekcyjnych, która wyraża się iloczynem $l \cdot m$, przy czym zwiększenie tej liczby może następować na drodze zwiększenia bądź liczby (l) jednostkowych grup wyjść w układzie, bądź też liczby (m) mostków sekcji B obsługujących każdą jednostkową grupę wyjść.

Podsumowując, możemy wymienić następujące cechy charakterystyczne jednostkowego układu typu II:

a) układ umożliwia tworzenie podstawowych grup wyjść o dowolnych pojemnościach różniących się między sobą tylko o k wyjść,
b) wartość obciążenia oferowanego układowi jest zależna od średniej wartości obciążenia przypadającego na każde międzystopniowe łącze wchodzące do tego układu,
c) w układzie istnieje możliwość dostosowywania liczby łączy międzysekcyjnych do wartości oferowanego mu obciążenia, tak aby było ono załatwiane przez układ ze stratami nie przekraczającymi przyjętej wartości.

Jak widać z rys. 3-2 w jednostkowym układzie dwusekcyjnym typu III mostki sekcji B są dołączane do wyjść pól stykowych mostków sekcji A. Jeśli pojemność pola stykowego mostków sekcji A, tak jak i mostków sekcji B, wynosi k wyjść, wówczas przy założeniu, że są wykorzystywane wszystkie wyjścia tego pola, wartości parametrów strukturalnych l, m i k takiego układu będą powiązane ze sobą następującą zależnością:

$$l \cdot m = k, \tag{128}$$

która może być napisana w postaci:

$$l = \frac{k}{m}. \tag{129}$$

Podstawiając do równania (105) wartość l określoną równaniem (129) otrzymujemy, że:

$$G_w = \frac{k^2}{m}. \tag{130}$$

Z równania tego wynika, że maksymalną pojemność $G_{w\max}$ podstawowej grupy wyjść uzyskuje się przy minimalnej wartości m. Biorąc pod uwagę, że wartość parametru m może być tylko liczbą całkowitą, wartość $m_{\min} = 1$ i wobec tego:

$$G_{w\max} = k^2. \tag{131}$$

Najmniejszą pojemność podstawowej grupy wyjść otrzymuje się wówczas, gdy ma ona tylko jedną jednostkową grupę wyjść, czyli że $l = 1$. Zgodnie z równaniem (129) wartość tę otrzymuje się przy $m_{\max} = k$. Na podstawie równania (130) dla wartości $m_{\max}$ otrzymujemy, że:

$$G_{w\min} = k. \tag{132}$$

A zatem jednostkowy układ dwusekcyjny rozpatrywanego typu umożliwia tworzenie podstawowych grup wyjść o różnych pojemnościach, zawartych w granicach od k do k^2. Jednakże ze względu na istnienie zależności (129) z jednoczesnym warunkiem, aby wartości l i m były liczbami całkowitymi występuje ograniczanie dowolności doboru wartości tych pośrednich pojemności. Istotnie bowiem liczba jednostkowych grup wyjść, tworzących grupę podstawową, wyraża się zależnością (129), w której m będąc liczbą całkowitą może przybierać tylko takie wartości w granicach od 1 do k, przy których iloraz $\frac{k}{m}$ będzie również liczbą całkowitą.

Biorąc pod uwagę, że w rozpatrywanym typie jednostkowego układu dwusekcyjnego (rys. 3-2) łącza międystopniowe doń wchodzące są przyłączane do mostków sekcji A, więc do układu może być dołączana, teoretycznie rzecz biorąc, dowolna liczba tych łączy.

Przyjmujemy, że wiązka k łączy międzysekcyjnych załatwia z dopuszczalnymi stratami obciążenie o wartości a_j. Przy tym obciążeniu średnia wartość obciążalności każdego łącza tej wiązki wyniesie

$$s_k = \frac{a_j}{k}. \tag{133}$$

Ponieważ wartość a_j określa maksymalne obciążenie, jakie może przyjąć jednostkowy układ, przeto przy znanej średniej wartości (s_p) obciążenia oferowanego stopniu grupowemu przez każde międzystopniowe łącze doń wchodzące, może być określona największa liczba łączy międzystopniowych do-

łączanych do jednostkowego układu, a tym samym określona największa liczba v_A mostków w jego sekcji A. Liczbę tych mostków określa równanie:

$$v_A = \frac{a_j}{s_p}, \tag{134}$$

które po uwzględnieniu równania (133) przyjmuje postać:

$$v_A \cdot s_p = k \cdot s_k . \tag{135}$$

W rozpatrywanym typie jednostkowego układu (rys. 3-2) liczba v_A mostków sekcji A jest zawsze równa liczbie międzystopniowych łączy wchodzących do układu, a liczba v_B mostków sekcji B, przy założeniu, że są wykorzystywane wszystkie wyjścia pola stykowego mostków sekcji A, jest zawsze stała i równa k. W związku z tym w układzie będą zawsze spełnione następujące zależności:

$$s_A = s_p \tag{136}$$

oraz

$$s_B = s_k . \tag{137}$$

Podstawiając do równania (135) wartości s_p i s_k określone równaniami (136) i (137), jak również biorąc pod uwagę, że $v_B = k$ otrzymujemy, że:

$$v_A \cdot s_A = v_B \cdot s_B . \tag{138}$$

Dla przyjętej wartości strat wiązka $v_B = k$ łączy międysekcyjnych ma określoną obciążalność, a zatem s_B ma określoną wartość i wobec tego iloczyn $v_B \cdot s_B$ ma wartość stałą. W tych warunkach zależność (138) może być spełniona, o ile dla każdej wartości $s_p = s_A$ będzie dobierana odpowiednia wartość v_A.

Podsumowując, możemy wymienić następujące cechy charakterystyczne jednostkowego układu typu III:

a) układ może mieć podstawową grupę wyjść o maksymalnej pojemności wynoszącej k^2 wyjść,

b) obciążenie jakie układ załatwia z przyjętymi stratami nie może przekraczać określonej stałej wartości,

c) istnieje możliwość zmiany wartości obciążenia oferowanego układowi.

W jednostkowych układach dwusekcyjnych zarówno typu II jak i typu III, przy wartości s_B obciążenia przypadającego na każdy mostek sekcji B oraz przy m mostkach tej sekcji obsługujących jednostkową grupę wyjść, wartość oferowanego jej obciążenia wyraża się iloczynem $m \cdot s_B$. Przy równomiernym podziale tego obciążenia na poszczególne wyjścia jednostkowej grupy, średnia wartość s_g obciążenia oferowanego na każde wyjście tej grupy może być określona równaniem:

$$s_g = \frac{m \cdot s_B}{k} . \tag{139}$$

Wartość A obciążenia oferowanego stopniu grupowemu, przy ogólnej licz-

bie V_p międzystopniowych łączy wchodzących do tego stopnia określa równanie:

$$A = V_p \cdot s_p. \tag{140}$$

Ponieważ każdy jednostkowy układ dwusekcyjny przyjmuje obciążenie o wartości a_j, przeto liczba tych układów w stopniu grupowym wyraża się równaniem:

$$n_j = \frac{A}{a_j}. \tag{141}$$

Przy równomiernym podziale w stopniu grupowym oferowanego mu obciążenia na x_p kierunków, wartość A_k obciążenia każdego kierunku wyniesie:

$$A_k = \frac{A}{x_p}. \tag{142}$$

Przyjmując, że obciążenie A_k jest załatwiane z przyjętymi dla stopnia grupowego stratami przez V_k — łączową wiązkę, możemy wartość średniej obciążalności każdego łącza tej wiązki określić równaniem:

$$s_l = \frac{A_k}{V_k}. \tag{143}$$

Jeśli założymy, że w jednostkowym układzie dwusekcyjnym następuje równomierny podział oferowanego mu obciążenia a_j na x_p kierunków oraz że dostępność tych kierunków w podstawowej grupie wyjść, ogólnie biorąc, wynosi w, to wartość a_k obciążenia oferowanego przez jednostkowy układ w każdym kierunku wyrazi się równaniem:

$$a_k = w \cdot s_g, \tag{144}$$

które po uwzględnieniu równania (139) przyjmuje postać:

$$a_k = \frac{m \cdot s_B \cdot w}{k}. \tag{145}$$

Zgodnie z uprzednio przyjętym założeniem, że liczba międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia grupowego w każdym kierunku wynosi V_k, możemy ogólną liczbę V_w łączy wychodzących z tego stopnia określić równaniem:

$$V_w = V_k \cdot x_p. \tag{146}$$

Oznaczając przez B_c wartość strat z jakimi rozpatrywany stopień grupowy załatwia oferowane mu obciążenie A, można wartość obciążenia A_z oferowanego następnemu stopniowi łączenia wyrazić równaniem:

$$A_z = A\,(1 - B_c), \tag{147}$$

które po uwzględnieniu równania (140) przyjmuje postać:

$$A_z = V_p \cdot s_p\,(1 - B_c). \tag{148}$$

Średnia wartość s_w obciążenia oferowanego następnemu stopniowi łączenia, przez każde międzystopniowe łącze wychodzące z rozpatrywanego stopnia grupowego wyrazi się równaniem:

$$s_w = \frac{A_z}{V_w}, \tag{149}$$

które po uwzględnieniu równania (148) przyjmuje postać:

$$s_w = \frac{V_p(1-B_e)}{V_w} \cdot s_p, \tag{150}$$

Jeśli obciążenie oferowane przez każdy jednostkowy układ w każdym kierunku wynosi a_k, to wartość A_k obciążenia kierunku, jaką daje stopień grupowy mający n_j jednostkowych układów może być wyrażona równaniem:

$$A_k = a_k \cdot n_j, \tag{151}$$

które po uwzględnieniu równania (144) przyjmuje postać:

$$A_k = w \cdot s_g \cdot n_j. \tag{152}$$

Jednostkowe układy dwusekcyjne typu II i typu III mogą być podzielone na dwie podstawowe grupy.

1. Do grupy pierwszej należą jednostkowe układy, których każde wejście ma układowo zapewniony dostęp do każdego międzystopniowego łącza wychodzącego ze stopnia grupowego. Spełnienie tego warunku wymaga, aby pojemność podstawowej grupy wyjść była co najmniej równa ogólnej liczbie międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia grupowego, a więc aby występowała zależność $G_{wI} \geqslant V_w$. Przyjmujemy, że zachodzi zależność:

$$G_{wI} = V_w. \tag{153}$$

Podstawiając do tej zależności wartość G_w określoną równaniem $G_w = x_p \cdot w$ (110) i wartość V_w określoną równaniem $V_w = x_p \cdot V_k$ otrzymujemy, że:

$$w = V_k. \tag{154}$$

Równanie to wskazuje, że przy tego rodzaju układach wyjścia podstawowych grup wszystkich n_j jednostkowych układów w stopniu grupowym tworzą wielokrocie proste. W tych warunkach wartość A_k, zgodnie z równaniem (152) i (154) wyrazi się równaniem:

$$A_k = V_k \cdot n_j \cdot s_g. \tag{155}$$

Podstawiając do równania (143) wartość A_k określoną równaniem (155) otrzymujemy zależność:

$$s_{lI} = n_j \cdot s_g, \tag{156}$$

którą po uwzględnieniu równania (139) można napisać w postaci ogólnej

$$s_{lI} = \frac{m \cdot s_B \cdot n_j}{k}. \tag{157}$$

W przypadku gdy $m=1$ równanie (157) przyjmuje postać:

$$s_{lI}=\frac{n_j}{k}\cdot s_B. \qquad (158)$$

Liczbę jednostkowych grup wyjść, jaką powinna zawierać podstawowa grupa wyjść w tego rodzaju jednostkowych układach, może być określona na podstawie uprzednio otrzymanej zależności $k\cdot l=x_p\cdot w$ (111). Po podstawieniu do tej zależności wartości w, określonej równaniem (154) otrzymujemy, że:

$$l_I=\frac{x_p\cdot V_k}{k}. \qquad (159)$$

Przy określonej wartości x_p ze wzrostem obciążenia A, wpływającego do stopnia grupowego, wzrasta wartość A_k obciążenia oferowanego przez ten stopień w każdym kierunku (142). Dla załatwienia z tymi samymi stratami zwiększonego obciążenia kierunku, potrzebna jest większa liczba łączy w wiązce V_k. Zwiększenie zaś wartości V_k, zgodnie z prawem wiązki, pociąga za sobą wzrost wartości s_{lI} średniej obciążalności każdego łącza tej wiązki oraz, zgodnie z równaniem (159), powoduje wzrost liczby l_I jednostkowych grup wyjść w grupie podstawowej, czyli że wzrost pojemności G_{wI} tej grupy. Rozpatrzmy czy stopień grupowy z jednostkowymi układami każdego typu, należącymi do grupy pierwszej, może załatwiać oferowane mu obciążenie o dowolnej wartości.

W pierwszej kolejności zostanie rozpatrzony stopień grupowy z jednostkowymi układami typu III grupy pierwszej, który jest podany na rys. 3-3.

Z uprzednio przeprowadzonych rozważań wiemy, że w jednostkowych układach typu III, ze względu na istnienie zależności $l=\frac{k}{m}$ (129), maksymalną liczbę jednostkowych grup wyjść otrzymuje się przy $m=1$ i wynosi ona $l_{\max}=k$. Podstawiając tę wartość do równania (159) otrzymujemy, że największa liczba V_{km} międzystopniowych łączy, załatwiających obciążenie jednego kierunku, jaką może dać jednostkowy układ typu III i rodzaju pierwszego wyniesie:

$$V_{km}=\frac{k^2}{x_p}. \qquad (160)$$

Przyjmując, że wiązka ta załatwia, z przyjętymi dla stopnia grupowego stratami B_c, obciążenie o wartości A'_k otrzymujemy, iż największa uzyskiwana wartość s'_{lI} średniej obciążalności każdego międzystopniowego łącza, wychodzącego ze stopnia grupowego, wyniesie:

$$s'_{lI}=\frac{A'_k}{V_{km}}. \qquad (161)$$

Wobec tego największa wartość obciążenia A', jaką może przyjąć stopień

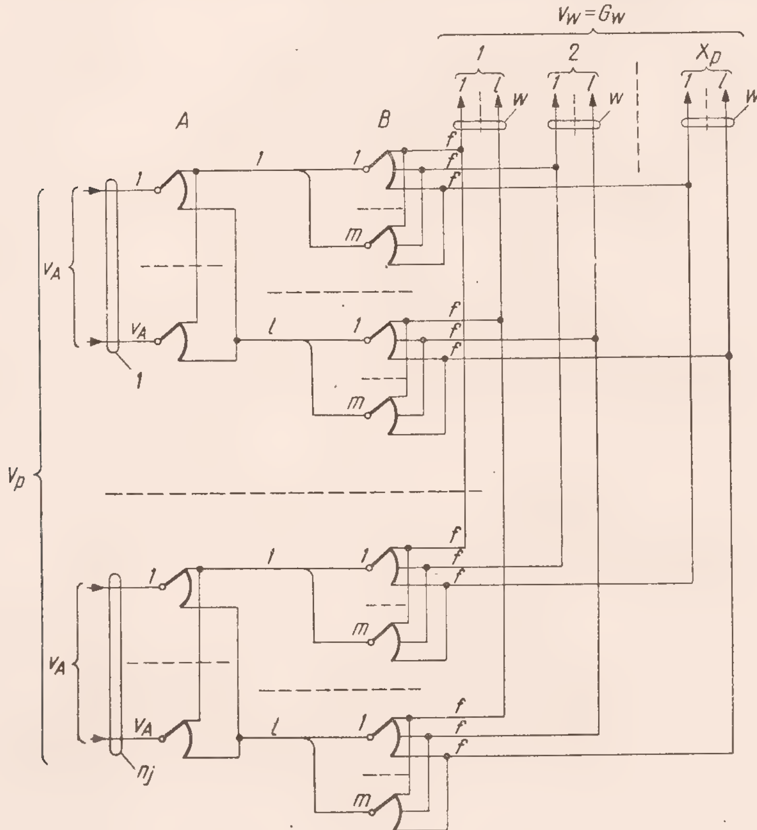
grupowy, mając rozpatrywane jednostkowe układy, będzie wyrażona równaniem:

$$A' = k^2 \cdot s'_{iI}. \tag{162}$$

Zgodnie z równaniami (162) i (140) otrzymujemy następującą zależność:

$$V_p \cdot s_p = s'_{iI} \cdot k^2 \tag{163}$$

na podstawie której, dla największej wartości obciążenia przyjmowanego przez stopień grupowy, może być określona bądź wartość V_p przy ustalonej wartości s_p, bądź też wartość s_p, przy ustalonej wartości V_p.



Rys. 3—3. Stopień grupowy z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu III grupy pierwszej

Jak wynika z równania (133) maksymalne obciążenie, jakie może przyjąć każdy jednostkowy układ typu III wynosi:

$$a_j = k \cdot s_k. \tag{164}$$

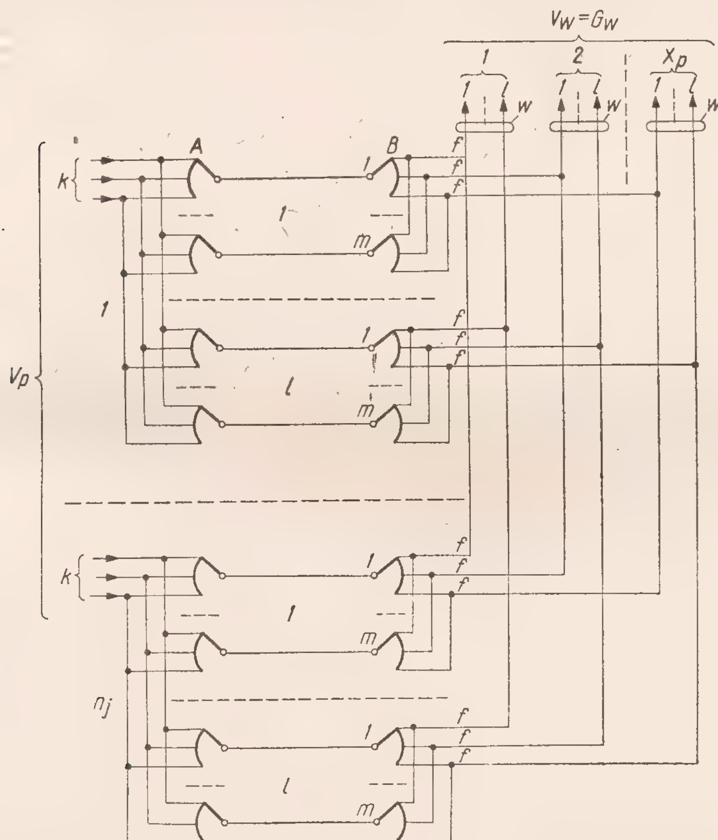
Podstawiając do równania (141) wartość A' określoną równaniem (162) i wartość a_j określoną równaniem (164) otrzymujemy, że w tych warunkach największa liczba jednostkowych układów w stopniu grupowym wyniesie:

$$n'_{jI} = \frac{s'_{iI}}{s_k} k. \tag{165}$$

Liczba międzystopniowych łączy wchodzących do każdego jednostkowego układu może być określona przez podstawienie do równania (134) wartości a_j określonej równaniem (164). Liczba ta wyrazi się równaniem:

$$v_A = \frac{s_k}{s_p} k. \tag{166}$$

Jak widać z równania (162), przy określonej wartości k, wartość A' będzie zależna tylko od wartości s'_{II}, która to wartość, zgodnie z prawem wiązki, będzie tym większa im większa będzie liczba V_{km} łączy w wiązce załatwiającej



Rys. 3—4. Stopień grupowy z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu II grupy pierwszej

obciążenie kierunku. W związku z tym i, zgodnie z równaniem (160), można stwierdzić, że wartość A' będzie tym większa im mniejsza będzie liczba (x_p) kierunków, na jaką w stopniu grupowym następuje podział wpływającego doń obciążenia.

Z kolei rozpatrzmy stopień grupowy z jednostkowymi układami typu II grupy pierwszej, który jest podany na rys. 3-4. Ponieważ w rozpatrywanym typie jednostkowych układów nie ma żadnych ograniczeń w doborze liczby l jednostkowych grup wyjść poza tym, że liczba ta powinna być liczbą całko-

witą, przeto stopniu grupowemu z tymi układami może być oferowane, teoretycznie rzecz biorąc, dowolnie duże obciążenie. Jak wiemy, wzrost wartości A powoduje wzrost ogólnej liczby $V_w = x_p \cdot V_k$ (146) międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia grupowego co, zgodnie z równaniem (159), pociąga za sobą zwiększenie w każdym jednostkowym układzie tego stopnia liczby l_I jednostkowych grup wyjść.

Gdy wzrost wartości l_I powoduje występowanie zależności:

$$l_I > v_o \tag{167}$$

wówczas, jak wiemy, $v_B = l_I$ i tym samym ma miejsce zależność:

$$v_B > v_o\,, \tag{168}$$

Istnienie tej zależności, zgodnie z równaniem (122), powoduje występowanie zależności:

$$s_B < s_o\,. \tag{169}$$

Tak więc możliwości, jakie daje jednostkowy układ typu II w tworzeniu podstawowych grup wyjść o dowolnych pojemnościach, praktycznie nie będą wykorzystywane w pełnym zakresie, aby nie powodować zbytniego obniżania średniej wartości ($s_B = s_A$) obciążenia przypadającego na każdy mostek jednostkowego układu.

Najczęściej zwiększenie wartości obciążenia oferowanego stopniu grupowemu następuje na skutek wzrostu liczby międzystopniowych łączy wchodzących do tego stopnia, co z kolei powoduje wzrost liczby (n_j) jednostkowych układów w tym stopniu. Określmy więc graniczną liczbę n_{jv} tych układów w stopniu grupowym, przy której jeszcze możliwe jest osiąganie w nich największej średniej wartości ($s_A = s_B = s_o$) obciążenia przypadającego na każdy mostek, jaka może być uzyskana dla danej wartości s_p.

Największa pojemność podstawowej grupy wyjść, przy której jeszcze otrzymuje się dla mostków jednostkowego układu wartość s_o (120) wynosi $G_v = k \cdot v_o$ (119). Przy tej pojemności liczba łączy w wiązce załatwiającej z określonymi stratami obciążenie każdego kierunku wyrazi się równaniem:

$$V_{kv} = \frac{k}{x_p} \cdot v_o\,, \tag{170}$$

a liczba jednostkowych grup wyjść, zgodnie z równaniem (159), wyniesie:

$$l_{Iv} = \frac{x_p}{k} V_{kv}\,. \tag{171}$$

Podstawiając do równania (171) wartość V_{kv} określoną równaniem (170) otrzymujemy, że:

$$l_{Iv} = v_o\,, \tag{172}$$

co wskazuje, że w rozpatrywanym przypadku, zgodnie z równaniem (117) $m = 1$. Podstawiając tę wartość do rówania (139), z jednoczesnym uwzględnieniem, że w rozpatrywanym przypadku zachodzi zależność $s_B = s_o$ otrzy-

mujemy, że średnia wartość s_g obciążenia oferowanego każdemu wyjściu podstawowej grupy wyniesie:

$$s_g = \frac{s_o}{k}. \tag{173}$$

Oznaczając przez s_{lv} średnią wartość obciążalności każdego łącza wiązki V_{kv}, dla przyjętej wartości B_c strat w stopniu grupowym, możemy poszukiwaną graniczną wartość n_{jv}, zgodnie z zależnością (156) określić równaniem:

$$n_{jv} = \frac{s_{lv}}{s_g}, \tag{174}$$

które po uwzględnieniu równania (173) przyjmuje postać:

$$n_{jv} = \frac{s_{lv}}{s_o} k. \tag{175}$$

Ponieważ w tych warunkach obciążenie oferowane jednostkowemu układowi wynosi $a_j = s_o \cdot v_o$ (120), przeto największe obciążenie, jakie może przyjąć stopień grupowy, pod warunkiem zachowania dla mostków swych układów jednostkowych wartości s_o, wyrazi się równaniem:

$$A_v = a_j \cdot n_{jv}, \tag{176}$$

które po uwzględnieniu wartości a_j określonej równaniem (120) i wartości n_{jv} określonej równaniem (175) przyjmuje postać:

$$A_v = G_v \cdot s_{lv}. \tag{177}$$

Z równania tego widać, że wartość A_v zależy od wartości dwóch czynników. Pierwszy z tych czynników (G_v), na podstawie zależności (119), (120) i (126) może być określony równaniem:

$$G_v = \frac{s_p}{s_o} k^2, \tag{178}$$

z którego wynika, że przy określonej wartości s_p, wartość G_v jest stała. A zatem wartość A_v będzie zależała od wartości s_{lv}. Wartość ta będzie tym większa im większa będzie liczba łączy w wiązce V_{kv}, załatwiającej obciążenie kierunku. Na podstawie równania (170) można stwierdzić, że przy określonej wartości v_o, wartość V_{kv} będzie tym większa, im większa będzie wartość ilorazu $\frac{k}{x_p}$, czyli że im mniejsza będzie liczba kierunków, na jaką w stopniu grupowym następuje podział wpływającego doń obciążenia.

W szczególnym przypadku, gdy $x_p = k$, wówczas zgodnie z równaniem (160)

$$V_{km} = k \tag{179}$$

oraz zgodnie z równaniem (170)

$$V_{kv} = v_o. \tag{180}$$

Z równań (179) i (180) wynika, że w tym przypadku zarówno w jednostkowym układzie typu III, jak i w jednostkowym układzie typu II największa liczba łączy międzystopniowych w wiązce załatwiającej obciążenie kierunku, będzie równa liczbie jego łączy międzysekcyjnych, w związku z czym mogą być napisane zależności:

$$s'_{II} = s_k \qquad (181)$$

oraz

$$s_{lv} = s_o. \qquad (182)$$

Uwzględniając w równaniu (165) zależność (181), a w równaniu (175) zależność (182) otrzymujemy, że:

$$n'_{jI} = n_{jv} = k. \qquad (183)$$

Równanie to wskazuje, że przy $x_p = k$ największa liczba jednostkowych układów, jaką może zawierać stopień grupowy, przy określonej wartości s_p i pod warunkiem osiągania największej średniej wartości obciążenia przypadającego na każdy mostek sekcji B jednostkowego układu, wynosi k — niezależnie od tego czy w stopniu tym stosowane są jednostkowe układy typu II, czy też jednostkowe układy typu III.

2. Do grupy drugiej należą jednostkowe układy dwusekcyjne, których każde wejście ma układowo zapewniony dostęp w każdym kierunku tylko do pewnej części łączy w wiązce obsługującej kierunek.

Jak widać z równania $G_w = x_p \cdot w$ (110) powiększanie liczby kierunków lub zwiększanie dostępności kierunku, o ile nie jest możliwe zwiększanie wartości jednego parametru kosztem odpowiedniego zmniejszania wartości parametru drugiego, pociąga za sobą konieczność zwiększania pojemności podstawowej grupy wyjść.

Z uprzednio przeprowadzonych rozważań wiemy, że przy stosowaniu w stopniu grupowym jednostkowych układów, należących do grupy pierwszej, o ile są to układy typu III, wówczas ogólna liczba V_w międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia grupowego, nie może być większa od k^2, natomiast jeśli będą to układy typu II, wówczas aczkolwiek wartość V_w w zasadzie może być dowolna, to jednakże wzrost V_w ponad wartość $k \cdot v_o$ powoduje zmniejszenie stopnia wykorzystania mostków w obu sekcjach jednostkowego układu.

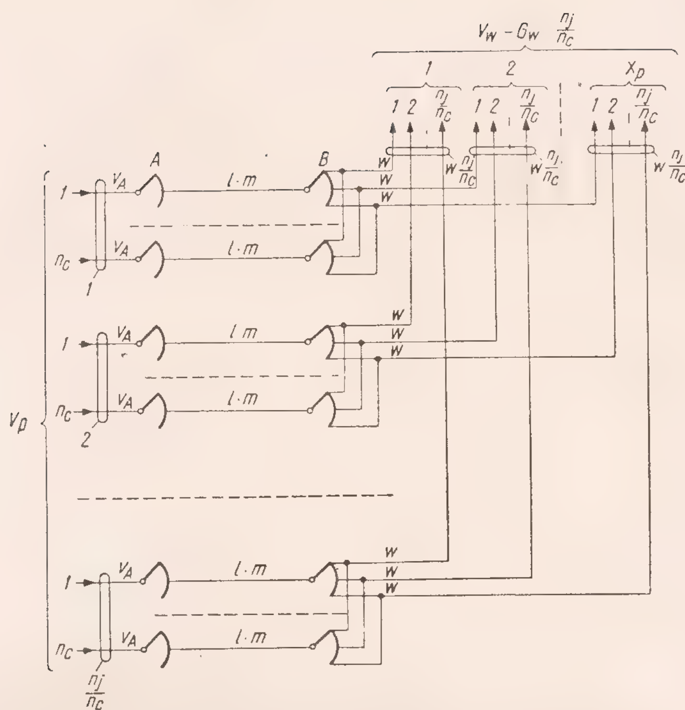
W stopniu grupowym również i w przypadku, gdy ma miejsce zależność $V_w > G_w$, mogą być stosowane zarówno jednostkowe układy typu III, jak i jednostkowe układy typu II, z jednoczesnym spełnieniem zależności $s_B = s_o$.

Ponieważ istnienie zależności $G_w < V_w$ powoduje, jak to wynika z równań (146) i (110), występowanie zależności:

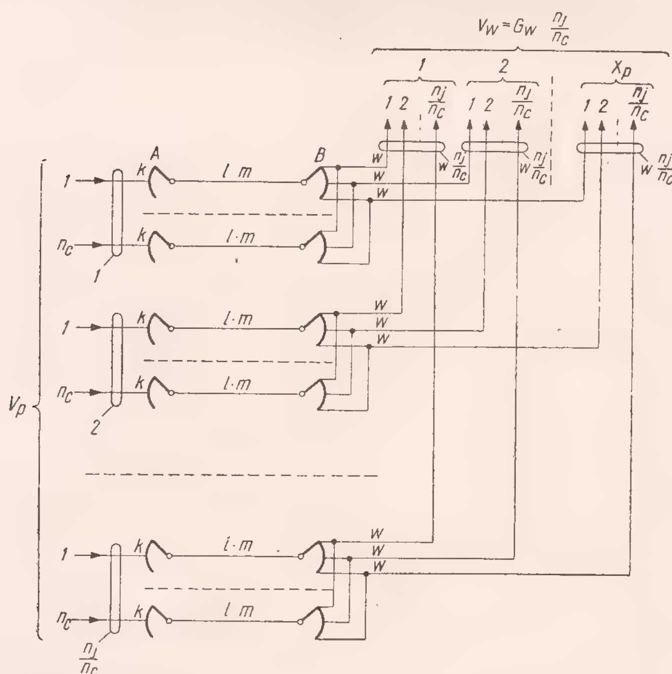
$$w < V_k, \qquad (184)$$

przeto w tym przypadku jednostkowe układy jednego i drugiego typu powinny należeć do grupy drugiej.

Przy stosowaniu jednostkowych układów grupy drugiej żądaną liczbę łą-



Rys. 3—5. Stopień grupowy z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu III grupy drugiej



Rys. 3—6. Stopień grupowy z jednostkowymi układami dwusekcyjnymi typu II grupy drugiej

czy w wiązkach każdego kierunku otrzymuje się na drodze bądź stopniowania wyjść podstawowych grup, bądź też na drodze zwielokrotnienia tych wyjść w obrębie zawsze takiej samej liczby jednostkowych układów, przy czym liczba ta jest tylko określoną częścią ogólnej liczby układów, jaką zawiera stopień grupowy. Ten drugi sposób uzyskiwania niezbędnej liczby łączy międzystopniowych w wiązce załatwiającej obciążenie kierunku nazywamy jednorodnym zwielokrotnianiem cząstkowym wyjść podstawowych grup.

Stopień grupowy z jednostkowymi układami typu III grupy drugiej podany jest na rys. 3-5, a z jednostkowymi układami typu II grupy drugiej — na rys. 3-6.

Należy zaznaczyć, że uzyskiwanie żądanej liczby ($V_k > w$) łączy w każdym kierunku metodą jednorodnych cząstkowych zwielokrotnień wyjść podstawowych grup jest korzystniejsze niż metodą ich stopniowania, a to dlatego, że przy stosowaniu cząstkowego zwielokrotnienia wyjść upraszcza się proces wyznaczania do pracy międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia grupowego, jak również skraca się czas trwania tego procesu. W związku z tym uzyskuje się zarówno uproszczenie rozwiązania cechownika, jak i zwiększenie liczby dróg połączeniowych obsługiwanych przez jeden cechownik.

Stosując w stopniu grupowym jednostkowe układy dwusekcyjne należące do grupy drugiej, których podstawowe grupy wyjść mają w każdym kierunku dostępność w przyjmujemy, że obciążenie kierunku o wartości A_k jest załatwiane z przyjętymi dla tego stopnia stratami B_c przez V_k' — łączową wiązkę, otrzymaną na drodze jednorodnego zwielokrotnienia cząstkowego wyjść podstawowych grup. W tych warunkach średnia wartość s_{lII} obciążalności każdego łącza wiązki V_k', zgodnie z równaniem (143), wyniesie:

$$s_{lII} = \frac{A_k}{V_k'}. \tag{185}$$

Podstawiając do tego równania wartość A_k określoną równaniem (152) otrzymujemy, że:

$$s_{lII} = \frac{w}{V_k'} \cdot s_g \cdot n_j. \tag{186}$$

Jeśli wartość s_{lII} uzyskuje się na drodze zwielokrotnienia wyjść n_c podstawowych grup, wówczas może ona być, zgodnie z zależnością (156), określona równaniem:

$$s_{lII} = n_c \cdot s_g. \tag{187}$$

Podstawiając do równania (186) wartość s_{lII} określoną równaniem (187) otrzymujemy, że:

$$n_c = \frac{w}{V_k'} \cdot n_j. \tag{188}$$

Na podstawie tego równania oraz zależności (184) może być napisana zależność:

$$n_c < n_j. \tag{189}$$

Dzieląc stronami równanie (187) przez równanie (156) i uwzględniając zależność (189) możemy napisać zależność:

$$s_{III} < s_{II} . \tag{190}$$

Zależność ta wskazuje, że przy stosowaniu jednostkowych układów zarówno typu II jak i typu III należących do grupy drugiej uzyskuje się mniejszą średnią wartość obciążalności każdego międzystopniowego łącza wychodzącego ze stopnia grupowego, od tej wartości obciążalności, jaką otrzymanoby, stosując układy grupy pierwszej.

Z przytoczonych rozważań można wyciągnąć następujące wnioski ogólne.

1. Jeśli w stopniu grupowym będą stosowane jednostkowe układy typu III, wówczas niezależnie od tego do jakiej grupy one należą, jak również niezależnie od wartości s_p będzie zawsze występować równość $s_A = s_p$ (136), natomiast dla uzyskania wartości $s_B = s_k$ (137) powinna być spełniona zależność:

$$a_j = k \cdot s_k \tag{191}$$

2. Jeśli w stopniu grupowym liczba jednostkowych układów typu III wynosi $n_j \leqslant n'_{jI}$, wówczas układy te mogą należeć do grupy pierwszej, bądź też do grupy drugiej, przy czym stosowanie tych ostatnich może być uzasadnione koniecznością uzyskania wartości $m > 1$.

3. Jeśli w stopniu grupowym liczba jednostkowych układów typu III wynosi $n_j > n'_{jI}$, wówczas mogą być stosowane tylko układy należące do grupy drugiej.

4. Jeśli w stopniu grupowym będą stosowane jednostkowe układy typu II wówczas, niezależnie od tego do jakiej grupy one należą, dla uzyskania równości $s_A = s_B = s_o$ powinna być spełniona zależność

$$G_w \leqslant k \cdot v_o , \tag{192}$$

przy czym, jak to wynika z równania $s_o \cdot v_o = k \cdot s_p$ (127) uzyskiwana wartość v_o, przy określonych stratach w stopniu grupowym, będzie zależna tylko od wartości s_p.

5. W stopniu grupowym z jednostkowymi układami typu II, niezależnie od ich liczby mogą być stosowane układy należące zarówno do grupy pierwszej, jak i do drugiej. Przy $n_j \leqslant n_{jv}$ stosowanie układów grupy drugiej może być uzasadnione koniecznością uzyskania wartości $m > 1$, natomiast przy $n_j > n_{jv}$ stosowanie układów grupy pierwszej może być uzasadnione względami ekonomicznymi.

3.3. ZAKRES STOSOWALNOŚCI UKŁADÓW OBU TYPÓW PIERWSZEJ I DRUGIEJ GRUPY

Wymienione w podanych wnioskach ogólnych możliwości stosowania jednostkowych układów typu III grupy drugiej przy $n_j \leqslant n'_{jI}$ i jednostkowych układów typu II grupy drugiej przy $n_j \leqslant n_{jv}$ w zasadzie praktycznego zna-

czenia nie posiadają. Dlatego też w wymienionych przypadkach będą stosowane tylko układy należące do grupy pierwszej.

Jak wiemy, przy stosowaniu w stopniu grupowym jednostkowych układów typu III, względnie jednostkowych układów typu II, w przypadku gdy liczba tych układów wynosi $n_j > n'_{jI}$ względnie $n_j > n_{jv}$, obciążenie wpływające do tego stopnia ma już taką wartość, że liczba łączy w wiązce załatwiającej z określonymi stratami obciążenie kierunku powinna być większa od V_{km}, względnie większa od V_{kv}, a tym samym pojemność podstawowej grupy wyjść powinna być większa od k^2, względnie większa od kv_o.

Przy jednostkowych układach typu III, dla których istnieje zależność $l \cdot m = k$ (128), a tym samym zależność $G_{w\max} = k^2$, jedynym rozwiązaniem w tych warunkach jest stosowanie układów należących do grupy drugiej. Natomiast przy jednostkowych układach typu II, ze względu na możliwość tworzenia podstawowych grup o dowolnych pojemnościach, w tych warunkach istnieją dwa rozwiązania.

Pierwsze z tych rozwiązań, polegające na stosowaniu układów drugiej grupy umożliwia załatwienie obciążenia wpływającego do stopnia grupowego przy najmniejszej liczbie mostków w tym stopniu ($s_A = s_B = s_o$), lecz kosztem zwiększenia liczby międzystopniowych łączy wychodzących z tego stopnia ($s_{III} < s_{II}$), a tym samym zwiększenie liczby mostków w następnym stopniu łączenia.

Drugie z tych rozwiązań, polegające na stosowaniu układów pierwszej grupy, umożliwia załatwianie wymienionego obciążenia, przy najmniejszej liczbie międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia grupowego, lecz kosztem zwiększenia liczby mostków w tym stopniu ($s_B < s_o$ i $s_A < s_o$). A zatem wybór odpowiedniej grupy jednostkowych układów typu II, dla przypadku gdy $n_j > n_{jv}$, może być dokonany w oparciu o wyniki, jakie daje porównanie kosztów stosowania w stopniu grupowym jednostkowych układów pierwszej i drugiej grupy.

Ponieważ wartości parametrów występujących w rozpatrywanym i następnym stopniu łączenia zależą od tego w którym stopniu one występują jak również od rodzaju jednostkowych układów stosowanych w rozpatrywanym stopniu grupowym, przeto do oznaczeń literowych tych parametrów będą dodawane odpowiednie indeksy. Umieszczony w dolnej części litery indeks „$_1$" oznaczać będzie przynależność parametru do rozpatrywanego (pierwszego) stopnia grupowego, a indeks „$_2$" — przynależność parametru do następnego (drugiego) stopnia łączenia. Natomiast indeks „$'$" umieszczony w górnej części litery oznaczać będzie wartość parametru w przypadku gdy w rozpatrywanym stopniu grupowym stosowane są jednostkowe układy drugiej grupy, zaś oznaczenia bez indeksu w górnej części litery będą określać wartości parametrów otrzymywane w przypadku stosowania w rozpatrywanym stopniu grupowym jednostkowych układów pierwszej grupy.

Oznaczając przez M ogólną liczbę mostków w jednym stopniu grupowym oraz stosując indeksy wyróżniające, możemy sumaryczną liczbę mostków

w obu stopniach łączenia, przy stosowaniu jednostkowych układów grupy pierwszej, określić zależnością $M_s = M_1 + M_2$, a przy stosowaniu jednostkowych układów grupy drugiej, określić zależnością $M'_s = M'_1 + M'_2$. Różnica między wartością M_s i wartością M'_s wyniesie

$$\Delta M = M_1 - M'_1 + M_2 - M'_2.$$

Biorąc pod uwagę, że przy stosowaniu układów drugiej grupy ilość międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia grupowego jest większa niż w przypadku stosowania układów pierwszej grupy, będzie występować zależność $M'_2 > M_2$, wobec czego wartość ΔM może być określona równaniem:

$$\Delta M = \Delta v_1 - \Delta v_2, \tag{193}$$

gdzie

$$\Delta v_1 = M_1 - M'_1 \tag{194}$$

oraz

$$\Delta v_2 = M'_2 - M_2. \tag{195}$$

Należy zaznaczyć, że w przypadkach gdy międzystopniowe łącza wychodzące z rozpatrywanego stopnia grupowego są kosztownymi łączami międzycentralowymi, wówczas wartość zarówno M_2 jak i M'_2 jest sumą dwóch składników, z których jeden określa ogólną liczbę mostków w następnym stopniu łączenia, a drugi określa równowartość łączy międzycentralowych w przeliczeniu na mostki.

Jeśli w rozpatrywanym stopniu grupowym stosowane są jednostkowe układy pierwszej grupy, to przyjmując, że obciążenie kierunku jest załatwiane z określonymi stratami przez V_{k1} — łączową wiązkę możemy, na podstawie zależności (159) napisać równanie:

$$l_1 = \frac{x_p \cdot V_{k1}}{k}. \tag{196}$$

Z uprzednio przeprowadzonych rozważań wiemy, że przy $n_j > n_{jv}$ dla mostków układu grupy pierwszej otrzymuje się wartość $s_B < s_o$, co może mieć miejsce wówczas, gdy $v_{B1} > v_{o1}$ (168). Ponieważ w tych warunkach w jednostkowych układach występuje zależność $v_{B1} = l_1$, przeto na podstawie równania (196) możemy napisać, że:

$$v_{B1} = \frac{x_p \cdot V_{k1}}{k}. \tag{197}$$

Ogólna liczba mostków w rozpatrywanym stopniu grupowym, przy układach typu II, wyraża się równaniem:

$$M_1 = 2 v_{B1} \cdot n_{j1}, \tag{198}$$

które po uwzględnieniu równania (197) przyjmuje postać

$$M_1 = \frac{2 x_p \cdot V_{k1} \cdot n_{j1}}{k}. \tag{199}$$

Jeśli w stopniu grupowym stosowane są układy drugiej grupy, wówczas dla uzyskania wartości $s_A = s_B = s_o$ liczba mostków w sekcji B każdego układu powinna wynosić $v'_{B1} = v_{o1}$. Dla tego przypadku pojemność podstawowej grupy wyjść, zgodnie z równaniem (118) wyniesie:

$$G_w = \frac{k \cdot v_{o1}}{m}, \tag{200}$$

a dostępność każdego kierunku, zgodnie z równaniem (110) i przy uwzględnieniu równania (200) wyrazi się równaniem:

$$w = \frac{k \cdot v_{o1}}{x_p \cdot m}. \tag{201}$$

Jak widać z tego równania, maksymalną wartość w_{max} dostępności kierunku, przy której jeszcze zachowana jest zależność $s_A = s_B = s_o$, uzyskuje się przy $m = 1$ i wynosi ona

$$w_{max} = \frac{k \cdot v_{o1}}{x_p}. \tag{201-a}$$

Biorąc pod uwagę zależność $v'_{B1} = v_{o1}$ możemy ogólną liczbę mostków w stopniu grupowym wyrazić równaniem:

$$M'_1 = 2 \cdot v_{o1} \cdot n_{j1}. \tag{202}$$

Podstawiając do równania (194) wartość M_1 określoną równaniem (199) i wartość M'_1 określoną równaniem (202) otrzymujemy, że:

$$\Delta v_1 = 2n_{j1} \left(\frac{x_p \cdot V_{k1}}{k} - v_{o1} \right). \tag{203}$$

W przypadku pierwszym, gdy w rozpatrywanym stopniu grupowym stosowane są jednostkowe układy grupy pierwszej, V_{k1} — łączowa wiązka, załatwiająca z dopuszczalnymi stratami B_c obciążenie kierunku o wartości A_k, będzie wiązką doskonałą, gdyż dostępność kierunku w podstawowej grupie wyjść każdego układu będzie równa liczbie (V_{k1}) łączy w tej wiązce. W związku z tym wartość obciążenia oferowanego następnemu stopniu łączenia przez każde międzystopniowe łącze wychodzące z rozpatrywanego stopnia grupowego, zgodnie z równaniem (150) i równaniem (146), wyniesie:

$$s_{w1} = \frac{V_p (1 - B_c) \cdot s_p}{x_p \cdot V_{k1}}. \tag{204}$$

W przypadku drugim, gdy w rozpatrywanym stopniu grupowym stosowane są jednostkowe układy grupy drugiej, wymaganą liczbę łączy w wiązce załatwiającej obciężenie kierunku uzyskuje się na drodze odpowiedniego zwielokratniania wyjść podstewowych grup, tworząc w ten sposób wiązkę niedoskotałą. W tym przypadku wiązka załatwiająca obciążenie A_k ze stratami nieprzekraczającymi wartość B_c powinna zawierać V'_{k1} łączy, przy czym

$V'_{k1} > V_{k1}$. Dla każdego więc łącza tej wiązki, zgodnie z (204), otrzymujemy:

$$s'_{w1} = \frac{V_p (1-B_c) \cdot s_p}{x_p \cdot V'_{k1}}. \tag{205}$$

Dzieląc stronami równanie (205) przez równanie (204) otrzymujemy:

$$\frac{s'_{w1}}{s_{w1}} = \frac{V_{k1}}{V'_{k1}}. \tag{206}$$

Przyjmując, że w następnym stopniu łączenia stosowane są również jednostkowe układy typu II, możemy wartość obciążenia oferowanego każdemu z tych układów, w przypadku pierwszym wyrazić równaniem

$$a_{j2} = k \cdot s_{w1}, \tag{207}$$

a w przypadku drugim — równaniem:

$$a'_{j2} = k \cdot s'_{w1}. \tag{208}$$

Ogólnie biorąc, jeśli dla załatwienia z określonymi stratami obciążenia a_{j2} potrzebna jest wiązka v_{o2} łączy, zaś dla załatwienia z takimiż stratami obciążenia a'_{j2} potrzebna jest wiązka v'_{o2} łączy, wówczas średnia wartość obciążalności każdego łącza wiązki v_{o2} wyniesie:

$$s_{o2} = \frac{a_{j2}}{v_{o2}}, \tag{209}$$

a średnia wartość obciążalności każdego łącza wiązki v'_{o2} wyniesie:

$$s'_{o2} = \frac{a'_{j2}}{v'_{o2}} \tag{210}$$

Dzieląc stronami równanie (209) przez równanie (210) i uwzględniając zależności (206), (207) i (208) po uporządkowaniu ostatecznie otrzymujemy, że

$$v'_{o2} = \frac{s_{o2}}{s'_{o2}} \cdot \frac{V_{k1}}{V'_{k1}} \cdot v_{o2}. \tag{211}$$

Jeśli następny stopień łączenia zawiera układy typu II, to ogólna ich liczba w tym stopniu, przy stosowaniu w poprzednim stopniu grupowym układów pierwszej grupy, wyniesie:

$$n_{j2} = \frac{x_p \cdot V_{k1}}{k}, \tag{212}$$

a przy stosowaniu układów drugiej grupy, wyniesie:

$$n'_{j2} = \frac{x_p \cdot V'_{k1}}{k}. \tag{213}$$

Dzieląc stronami równanie (213) przez równanie (212), otrzymujemy następującą zależność:

$$n'_{j2} = \frac{V'_{k1}}{V_{k1}} \cdot n_{j2}. \tag{214}$$

Przyjmujemy, że jednostkowe układy następnego stopnia łączenia również należą do drugiej grupy i w związku z tym w układach tych celem uzyskania zależności $s_A = s_B = s_o$, stosownie do wartości oferowanego im obciążenia, powinna występować bądź zależność:

$$v_{B2} = v_{o2}, \tag{215}$$

bądź też zależność

$$v'_{B2} = v'_{e2}, \tag{216}$$

która po uwzględnieniu równania (211) przyjmuje postać:

$$v'_{B2} = \frac{s_{o2}}{s'_{o2}} \cdot \frac{V_{k1}}{V'_{k1}} \cdot v_{o2} . \tag{217}$$

Jeśli rozpatrywany stopień grupowy zawiera układy pierwszej grupy, wówczas ogólna liczba mostków w następnym stopniu łączenia przy uwzględnieniu zależności (215) wyrazi się iloczynem:

$$2v_{o2} \cdot n_{j2},$$

W przypadku ogólnym, gdy między rozpatrywanym i następnym stopniem łączenia występują łącza międzycentralowe, wówczas zakładając, że równowartość jednego łącza wynosi L mostków, możemy koszt tych łączy w przeliczeniu na mostki określić iloczynem $x_p \cdot V_{k1} \cdot L$. W tym przypadku wartość M_2 wyniesie:

$$M_2 = 2 \cdot v_{o2} \cdot n_{j2} + x_p \cdot V_{k1} \cdot L. \tag{218}$$

W przypadku zaś, gdy stopień grupowy zawiera układy drugiej grupy, wówczas ogólna liczba mostków w następnym stopniu łączenia, przy uwzględnieniu zależności (216), wyrazi się iloczynem:

$$2 \cdot v'_{o2} \cdot n'_{j2},$$

który po uwzględnieniu równań (214) i (217) przyjmuje postać:

$$2 \cdot v_{o2} \cdot n_{j2} \cdot \frac{s_{o2}}{s'_{o2}} .$$

Biorąc i w tym przypadku pod uwagę koszt łączy międzycentralowych, określony iloczynem $x_p \cdot V'_{k1} \cdot L$, możemy wartość M'_2 wyrazić równaniem:

$$M'_2 = 2 \cdot v_{o2} \cdot n_{j2} \frac{s_{o2}}{s'_{o2}} + x_p \cdot V'_{k1} \cdot L \tag{219}$$

Podstawiając do równania (195) wartość M_2 określoną równaniem (218) i wartość M'_2 określoną równaniem (219) otrzymujemy zależność:

$$\Delta v_2 = 2 \cdot v_{o2} \cdot n_{j2} \left(\frac{s_{o2}}{s'_{o2}} - 1 \right) + x_p L \, (V'_{k1} - V_{k1}),$$

która po dokonaniu odpowiednich przeróbek i uwzględnieniu równania (212) przyjmuje postać:

$$\Delta v_2 = 2 n_{j2} \left[v_{o2} \left(\frac{s_{o2}}{s'_{o2}} - 1 \right) + \frac{kL}{2} \left(\frac{V'_{k1}}{V_{k1}} - 1 \right) \right] . \tag{220}$$

Podstawiając do równania (193) wartość Δv_1 określoną równaniem (203) i wartość Δv_2 określoną równaniem (220), po dokonaniu odpowiednich przekształceń z jednoczesnym uwzględnieniem równania (212) oraz że

$$G_{v1} = k \cdot v_{o1},$$

jak również

$$G_{w1} = x_p \cdot V_{k1},$$

możemy wartość ΔM wyrazić następującym równaniem:

$$\Delta M = \frac{2G_{w1}}{k}(n_{j1} - \alpha), \tag{221}$$

gdzie

$$\alpha = \frac{G_{v1}}{G_{w1}} \cdot n_{j1} + v_{o2}\left(\frac{s_{o2}}{s'_{o2}} - 1\right) + \frac{kL}{2}\left(\frac{V'_{k1}}{V_{k1}} - 1\right) \tag{222}$$

Jak widać z równania (221) w określonych warunkach ruchowych ($G_{w1} = \text{const.}$ i $n_{j1} = \text{const.}$) wartość i znak ΔM będą zależeć od wartości i znaku wyrazu $(n_{j1} - \alpha)$. Ponieważ występuje zależność $\frac{V'_{k1}}{V_{k1}} > 1$, przeto na podstawie równań (206), (207) i (208) może być napisana zależność $\frac{a_{j2}}{a'_{j2}} > 1$, z której wynika, że $\frac{s_{o2}}{s'_{o2}} > 1$. W tych warunkach α określone równaniem (222), ma zawsze wartość dodatnią i wobec tego, gdy:

a) $\alpha \geqslant n_{j1}$, wówczas $\Delta M \leqslant 0$,
b) $\alpha < n_{j1}$, wówczas $\Delta M > 0$.

Z równania (222) wynika, że wartość α jest sumą trzech składników. Wartość składnika pierwszego jest ustalona zadanymi warunkami ruchowymi, a mianowicie:

a) wartością obciążenia oferowanego jednostkowemu układowi w rozpatrywanym stopniu łączenia (od której zależy wartość v_{o1}),
b) wartością obciążenia jakie wypływa z rozpatrywanego stopnia łączenia w każdym kierunku (od której zależy wartość V_{k1}),
c) wartością obciążenia wpływającego do rozpatrywanego stopnia łączenia (od której zależy wartość n_{j1}).

Wartość składnika drugiego zależy, ogólnie biorąc, od wartości obciążenia wpływającego do każdego jednostkowego układu w następnym stopniu łączenia. Przy stosowaniu w rozpatrywanym stopniu łączenia jednostkowych układów grupy pierwszej, wartość $a_{j2} = k \cdot s_{w1} = v_{o2} \cdot s_{o2}$ zależy od wartości dwóch parametrów, a mianowicie od wartości A_k obciążenia kierunku i od wartości B_c przyjętych strat w stopniu łączenia. Przy zadanych wartościach A_k i B_c wartości a_{j2}, v_{o2} i s_{o2} są stałe. Natomiast przy stosowaniu w rozpatrywanym stopniu łączenia jednostkowych układów grupy drugiej wartość $a'_{j2} = k \cdot s'_{w1} = v'_{o2} \cdot s'_{o2}$ zależy zarówno od wartości parametrów A_k oraz B_c, jak i od przyjętej wartości w dostępności kierunku w podstawowych grupach

jednostkowych układów tego stopnia. Istotnie bowiem przy stosowaniu jednostkowych układów grupy drugiej wiązka łączy załatwiająca obciążenie kierunku jest wiązką niedoskonałą i dlatego obciążalność każdego jej łącza zależy od wartości w dostępności kierunku. Ze wzrostem tej dostępności będzie wzrastać wartość s'_{w1}, a tym samym będzie wzrastać wartość s'_{o2}. Tak więc, przy ustalonych wartościach A_k i B_c wartości v_{o2} i s_{o2} będą stałe, zaś wartość składnika drugiego będzie zależna od wartości ilorazu $\frac{s_{o2}}{s'_{o2}}$. Należy zaznaczyć, że przy stosowaniu w rozpatrywanym stopniu łączenia jednostkowych układów drugiej grupy zwykle przyjmuje się największą dostępność kierunku, określoną równaniem (201-a), przy której jeszcze jest możliwe osiągnięcie największej średniej wartości $s'_{o1}=\frac{a_{j1}}{v'_{o1}}$ obciążenia jakie przypada na każdy mostek w tych układach. A zatem przy tak określonej wartości $w_{\max}$ iloraz $\frac{s_{o2}}{s'_{o2}}$ ma najmniejszą wartość.

I wreszcie wartość składnika trzeciego zależy od wartości ilorazu $\frac{V'_{k1}}{V_{k1}}$ i wartości L. Liczba łączy w wiązce niedoskonałej, załatwiającej z przyjętymi stratami obciążenie kierunku, zgodnie z uprzednio poczynionym stwierdzeniem, zależy od dostępności kierunku. Dla przyjętej wartości $w_{\max}$ (201-a) iloraz $\frac{V'_{k1}}{V_{k1}}$ osiąga najmniejszą wartość i przy danych wartościach A_k i B jest stały. W tych warunkach wartość trzeciego składnika zależy jedynie od parametru L, zwiększenie wartości którego pociąga za sobą zwiększenie tego składnika.

Zależność (222), określająca wartość a, ma postać ogólną. W warunkach eksploatacyjnych, przy stosowaniu — w stopniach grupowych — jednostkowych układów określonego typu i określonej grupy jak również przy założeniu określonej dostępności kierunku, wartość a może być wyrażona prostszą zależnością.

Jeśli w rozpatrywanym stopniu grupowym stosowane są jednostkowe układy, których podstawowa grupa wyjść ma dostępność kierunku określoną zależnością (201-a), wówczas ma miejsce zależność:

$$\frac{G_{v1}}{G_{w1}}=\frac{w_{\max}}{V_{k1}}.$$

Jeśli zaś w następnym stopniu łączenia stosowane są jednostkowe układy należące do drugiej grupy, to zwykle podstawowa grupa wyjść w tych układach ma pojemność $G_v=k\cdot v_o$. Przy stosowaniu jednostkowych układów typu II o takiej pojemności podstawowej grupy wyjść, będzie miała miejsce zależność $v_{o2}=k$, co z kolei pociąga za sobą występowanie zależności $s_{o2}=s_{w1}$ i $s'_{o2}=s'_{w1}$, w konsekwencji czego

$$\frac{s_{o2}}{s'_{o2}}=\frac{V'_{k1}}{V_{k1}}.$$

Podstawiając do wzoru (222) otrzymane wartości $\frac{G_{v1}}{G_{w1}}$ i $\frac{s_{o2}}{s'_{o2}}$, po uporządkowaniu otrzymujemy, że:

$$a = \frac{w_{\max}}{V_{k1}} n_{j1} + k\left(\frac{L}{2}+1\right)\left(\frac{V'_{k1}}{V_{k1}}-1\right). \qquad (222a)$$

Dla przypadku szczególnego, gdy między stopniami grupowymi nie występują łącza międzycentralowe, a więc gdy $L=0$, wówczas zależność (222-a) przyjmuje postać:

$$a = \frac{w_{\max}}{V_{k1}} n_{j1} + k\left(\frac{V'_{k1}}{V_{k1}}-1\right). \qquad (222b)$$

Dla tego przypadku stosowanie jednostkowych układów grupy pierwszej będzie uzasadnione wówczas, gdy występuje zależność:

$$n_{j1} \leqslant \frac{w_{\max}}{V_{k1}} n_{j1} + k\left(\frac{V'_{k1}}{V_{k1}}-1\right),$$

która po uporządkowaniu przyjmuje postać:

$$\frac{n_{j1}}{k} \leqslant \frac{V'_{k1}-V_{k1}}{V_{k1}-w_{\max}}.$$

Łatwo jest stwierdzić, że dla każdej wartości V_{k1}, spełniającej zależność $V_{k1} > w_{\max}$, prawa strona tej zależności jest <1.

Ponieważ przy spotykanych w praktyce pojemnościach central miejscowych zawsze występuje zależność $n_{j1} > k$, czyli $\frac{n_{j1}}{k} > 1$, przeto przy $V_{k1} > w_{\max}$ zależność $\frac{n_{j1}}{k} \leqslant \frac{V'_{k1}-V_{k1}}{V_{k1}-w_{\max}}$, praktycznie rzecz biorąc, spełniona być nie może. Oznacza to, że w przypadku, gdy między stopniami grupowymi nie występują łącza międzycentralowe, a wiązka załatwiająca z przyjętymi stratami obciążenie kierunku powinna zawierać liczbę łączy, która przekracza dostępność kierunku, wówczas uzasadnione jest stosowanie jednostkowych układów grupy drugiej. Tak więc dla tego przypadku optymalną pojemność podstawowej grupy otrzymuje się przy $G_w = k \cdot v_{o1}$.

Dla przypadku ogólnego, gdy między stopniami grupowymi występują łącza międzycentralowe, określamy taką wartość L_g kosztu jednego łącza międzycentralowego w przeliczeniu na mostki, przy której występuje równość $a = n_{j1}$. Podstawiając do równania (222-a) zamiast a wartość n_{j1}, po uporządkowaniu otrzymujemy, że:

$$L_g = 2\left[\frac{n_{j1}}{k} \cdot \frac{V_{k1}-w_{\max}}{V'_{k1}-V_{k1}} - 1\right] \qquad (223)$$

Wyznaczona tym równaniem wartość L_g, dla określonych warunków ruchowych i przyjętej dostępności, jest taką graniczną wartością kosztu jednego łącza międzycentralowego w przeliczeniu na mostki, powyżej której najmniej-

szą sumaryczną liczbę mostków w stopniach grupowych uzyskuje się przez stosowanie w tych stopniach jednostkowych układów grupy pierwszej.

Z przeprowadzonych rozważań może być wyciągnięty następujący wniosek ogólny.

Przy stosowaniu w stopniach grupowych centrali jednostkowych układów typu II, w przypadku występowania zależności $n_j > n_{jv}$, najmniejszą sumaryczną liczbę mostków w tych stopniach uzyskuje się przy stosowaniu jednostkowych układów:

a) grupy drugiej, jeśli jednocześnie występuje zależność:

$$0 \leqslant L < L_g,$$

b) grupy pierwszej, jeśli jednocześnie występuje zależność:

$$L \geqslant L_g.$$

3.4. OPTYMALNA SUMARYCZNA LICZBA MOSTKÓW STOPNI GRUPOWYCH W CENTRALI

Biorąc pod uwagę, że dwusekcyjne układy ogniwowe, stosowane w stopniach grupowych miejscowych central z wybierakami krzyżowymi, umożliwiają tworzenie podstawowych grup wyjść o różnych liczbach kierunków, można stwierdzić, że liczba kierunków na jaką w poszczególnych stopniach grupowych rozpatrywanej centrali następuje podział obciążenia w przypadku ogólnym może wynosić $x_{p1}, x_{p2}, \dots x_{pd}$. Związek, jaki występuje między tymi wielkościami, określa zależność:

$$x_{p1} \cdot x_{p2} \quad \dots \quad x_{pd} = g,$$

gdzie: g — liczba podstawowych grup abonentów w centrali,
d — liczba stopni grupowych w centrali.

Celowość stosowania we wszystkich stopniach grupowych centrali jednostkowych układów dwusekcyjnych o takich samych parametrach strukturalnych powoduje, że liczba kierunków w podstawowych grupach wyjść tych układów jest zwykle jednakowa, a więc $x_{p1} = x_{p2} = \dots x_{pd} = x_p$.

W tych warunkach podana zależność przyjmuje postać

$$x_p^d = g. \qquad (224)$$

Z równania tego widać, że określoną wartość g można otrzymać przy różnych wartościach x_p i odpowiednio różnych wartościach d. Oznacza to, że wybór dowolnej podstawowej grupy abonentów spośród ogólnej liczby tych grup w centrali może być dokonany przy różnych liczbach stopni grupowych w centrali oraz przy odpowiednio różnej liczbie kierunków, na którą w każdym z tych stopni będzie następował podział wpływającego obciążenia.

Ogólnie biorąc dwusekcyjne układy ogniwowe stosowane w stopniach grupowych umożliwiają zarówno tworzenie podstawowych grup wyjść o różnych pojemnościach, jak i podział wyjść tych grup na odpowiednio różne liczby kierunków. Jednakże jak to wynika z zależności $G_w = x_p \cdot w$ (110) przy określo-

nej dostępności (w) kierunku, zwiększanie liczby (x_p) tych kierunków pociąga za sobą zwiększanie pojemności (G_w) podstawowej grup wyjść, a tym samym ($G_w = k \cdot l$) zwiększanie liczby l jednostkowych grup wyjść w jednostkowym układzie. Wzrost zaś wartości l powoduje zwiększenie liczby mostków w każdym jednostkowym układzie dwusekcyjnym. Tak więc zmniejszanie sumarycznel liczby mostków stopni grupowych w centrali przez zmniejszanie liczby tych stopni, przy określonej wartości g, wymaga odpowiedniego zwiększania w tych stopniach liczby kierunków, czyli że wymaga zwiększania liczby mostków w jednostkowych układach tych stopni.

Przy liczbie g podstawowych grup abonentów w centrali odosobnione wartości x_p, teoretycznie rzecz biorąc, może wahać się w granicach $2 \leqslant x_p \leqslant g$. Należy zaznaczyć, że ta zależność będzie słuszna i dla miejscowych centra pracujących w układach wielocentralowych jeśli wartość g będzie określać również i liczbę kierunków poprzez które osiąga się zarówno podstawowe grupy abonentów, jak i centrale układu wielocentralowego, z którymi rozpatrywana centrala jest połączona bezpośrednio. Logarytmując lewą i prawą część równania (224) przy zasadzie e otrzymujemy, że:

$$d = \frac{\ln g}{\ln x_p}. \tag{225}$$

Podstawiając do tego równania brzegowe wartości x_p otrzymamy, że przy zmianach x_p w podanych granicach, liczba (d) stopni grupowych w centrali będzie zmieniać się w granicach $\frac{\ln g}{\ln 2} \geqslant d \geqslant 1$. A zatem zagadnienie znalezienia optymalnej liczby mostków stopni grupowych w centrali sprowadza się do określenia takiej liczby x_{pv} kierunków, na którą w każdym stopniu grupowym ma być dokonany podział wpływającego doń obciążenia, a tym samym do określenia odpowiedniej liczby d_v stopni grupowych w centrali, przy których to wartościach x_{pv} i d_v otrzymuje się najmniejszą sumaryczną liczbę $S_{d\min}$ mostków stopni grupowych w centrali. Określenie wartości x_{pv} zostanie przeprowadzone w założeniu, że stosowane są jednostkowe układy dwusekcyjne typu II, które jak wiemy umożliwiają tworzenie podstawowych grup wyjść o dowolnych pojemnościach różniących się między sobą tylko o k wyjść.

Przyjmujemy, że centrala zawiera d stopni grupowych oraz że we wszystkich tych stopniach stosowane są podstawowe grupy wyjść o jednakowej pojemności G_w, którą to pojemność określamy równaniem ogólnym

$$G_w = k\frac{v_B}{m}. \tag{226}$$

Oznaczając przez x_p liczbę kierunków, jaką daje podstawowa grupa wyjść o tej pojemności, przy dostępności w każdego kierunku, możemy napisać równanie:

$$x_p \cdot w = k\frac{v_B}{m},$$

z którego określamy liczbę v_B łączy międzysekcyjnych, jaką powinien zawierać każdy jednostkowy układ typu II w poszczególnych stopniach grupowych

$$v_B = \frac{x_p \cdot w \cdot m}{k}. \tag{227}$$

Aby przy tej liczbie łączy międzysekcyjnych można było załatwić z przyjętymi stratami obciążenie oferowane każdemu jednostkowemu układowi w każdym stopniu grupowym, wartość v_B powinna spełniać zależność:

$$v_B \geqslant v_{o\max}, \tag{228}$$

gdzie: $v_{o\max}$ — jest to największa liczba łączy międzysekcyjnych, jaką powinien zawierać jednostkowy układ tego stopnia grupowego, do którego wchodzą łącza międzystopniowe o największej wartości s_w, aby oferowane temu układowi obciążenie mogło być załatwione z przyjętymi stratami.

Oznaczając przez n_{jx} liczbę jednostkowych układów w x-owym stopniu grupowym centrali, możemy ogólną liczbę M_x mostków w tym stopniu określić równaniem:

$$M_x = 2 \cdot v_B \cdot n_{jx}, \tag{229}$$

a sumaryczną liczbę mostków wszystkich stopni grupowych określić równaniem:

$$S_d = \sum_{x=1}^{x=d} M_x,$$

które po podstawieniu wartości M_x określonej równaniem (229) przyjmuje postać:

$$S_d = 2 \cdot v_B \sum_{x=1}^{x=d} n_{jx}. \tag{230}$$

Ponieważ w każdym następnym stopniu grupowym następuje podział wpływającego obciążenia na coraz to większą liczbę kierunków, przeto między średnimi wartościami s_w obciążenia oferowanego przez każde międzystopniowe łącze wychodzące z poszczególnych stopni grupowych wystąpi następująca zależność:

$$s_{w1} > s_{w2} > \ldots > s_{wd}. \tag{231}$$

Pomijając wartość strat występujących w stopniach grupowych jako bardzo małą w porównaniu z wartością obciążenia przez nie załatwianego, przyjmujemy, że każdemu z tych stopni jest oferowane obciążenie o wartości A. Przy tym założeniu liczba jednostkowych układów w x-owym stopniu grupowym wyrazi się równaniem:

$$n_{jx} = \frac{A}{a_{jx}}. \tag{232}$$

Biorąc pod uwagę, że przy jednostkowych układach dwusekcyjnych typu II wartość obciążenia wpływającego do takiego układu w x-owym stopniu grupowym wyraża się zależnością:

$$a_{jx} = k \cdot s_{w(x-1)}, \tag{233}$$

możemy równanie (232) napisać w postaci:

$$n_{jx} = \frac{A}{k} \cdot \frac{1}{s_{w(x-1)}}.$$

Z tego równania wynika, że liczba jednostkowych układów w pierwszym stopniu grupowym ($x = 1$) wynosi:

$$n_{j1} = \frac{A}{k} \cdot \frac{1}{s_{wo}}.$$

gdzie: s_{wo} — jest to średnia wartość obciążenia oferowanego pierwszemu stopniu grupowemu przez każde międzystopniowe łącze wychodzące ze stopnia abonenckiego.

Jeśli przyjmiemy, że w stopniu abonenckim:

a) wartość obciążenia wywołanego ruchem wyjściowym od abonentów grupy podstawowej jest równa wartości obciążenia wywołanego ruchem wejściowym do abonentów tej grupy,

b) ruch w obu kierunkach jest załatwiany z jednakowymi stratami, wówczas średnia wartość s_{wo} obciążenia oferowanego pierwszemu stopniu grupowemu przez każde łącze wychodzące ze stopnia abonenckiego będzie równa średniej wartości s_{wd} obciążenia oferowanego stopniu abonenckiemu przez każde łącze wychodzące z ostatniego stopnia grupowego. Biorąc pod uwagę równanie (232) oraz równość $s_{wo} = s_{wd}$, na podstawie zależności (231), możemy napisać zależność:

$$n_{j2} < n_{j3} < \ldots < n_{jd} < n_{j1}. \tag{234}$$

Przy przyjętej dostępności kierunku wymagana liczba łączy w wiązce załatwiającej obciążenie kierunku, będzie w każdym stopniu grupowym uzyskiwana bądź przez stopniowanie wyjść, bądź też przez jednorodne zwielokrotnianie cząstkowe wyjść podstawowych grup. Przy tego rodzaju wiązkach łączy międzystopniowych różnice między wartościami sąsiednich wyrazów zależności (231) będą stosunkowo małe, a tym samym i różnice między wartościami sąsiednich wyrazów zależności (234) będą też stosunkowo małe. W tych więc warunkach możemy w przybliżeniu przyjąć, że:

$$\sum_{x=1}^{x=d} n_{jx} \approx d \cdot n_{j\acute{s}r}, \tag{235}$$

gdzie:

$$n_{j\acute{s}r} = \frac{n_{j1} + n_{j2} + \ldots n_{jd}}{d} \tag{236}$$

Podstawiając do równania (230) wartość $\sum_{x=1}^{x=d} n_{jx}$ określoną zależnością (235), przy jednoczesnym uwzględnieniu równania (225) otrzymujemy, że:

$$S_d \approx 2 \cdot n_{j\acute{s}r} \cdot v_B \cdot \frac{\ln g}{\ln x_p}. \tag{237}$$

W przypadku gdy w stopniach grupowych będą stosowane podstawowe grupy wyjść o pojemności $G_w > G_v$, wówczas wobec tego, że $m = 1$ wartość v_B zgodnie z równaniem (227) wyniesie:

$$v_B = \frac{x_p \cdot w}{k}, \tag{238}$$

wobec czego zależność (237) przyjmie postać:

$$S_d \approx 2 \cdot n_{j\acute{s}r} \frac{w}{k} \ln g \frac{x_p}{\ln x_p}. \tag{239}$$

W przypadku zaś, gdy w stopniach grupowych będą stosowane podstawowe grupy wyjść o pojemności $G_w \leqslant G_v$, wówczas po uwzględnieniu w równaniu (227) zależności $m = \frac{v_{o\max}}{l}$ (117) oraz zależności $k \cdot l = x_p \cdot w$ (111) otrzymujemy, że:

$$v_B = v_{o\max}. \tag{240}$$

Jak wiemy, występowanie tej zależności w jednostkowych układach dwusekcyjnych zapewnia osiąganie przez mostki tych układów wartości $s_A = s_B = s_o$. Podstawiając do zależności (237) wartość v_B określoną równaniem (240) otrzymujemy zależność:

$$S_d \approx 2 \cdot n_{j\acute{s}r} \cdot v_{o\max} \cdot \ln g \cdot \frac{1}{\ln x_p}. \tag{241}$$

Jak widać z zależności (239) i (241), przy określonej liczbie podstawowych grup abonentów w centrali, przy określonej wartości obciążenia oferowanego jednostkowym układom, a więc określonej wartości $v_{o\max}$ jak również przy określonej dostępności (w) kierunku, wartość S_d będzie zależna od wartości parametru x_p. Zbadajmy przebieg funkcji $S_d = f(x_p)$ w dwóch sąsiednich przedziałach, a mianowicie w przedziale:

$$x_{pv} < x_p \leqslant g$$

oraz w przedziale

$$2 \leqslant x_p \leqslant x_{pv},$$

gdzie x_{pv} wyraża się równaniem:

$$x_{pv} = \frac{k \cdot v_{o\max}}{w}. \tag{242}$$

W przedziale $x_{pv} < x_p \leqslant g$ funkcja $S_d = f(x_p)$ jest określona zależnością (239). Pochodna względem x_p tej funkcji wynosi:

$$\frac{dS_d}{dx_p} \approx 2 \cdot n_{jśr} \cdot \frac{w}{k} \ln g \frac{\ln x_p - 1}{(\ln x_p)^2}.$$

Jak widać znak pochodnej będzie zależeć od znaku wyrazu $\ln x_p - 1$.

Ponieważ przy spotykanych w praktyce wartościach $v_{o\max}$ i w zawsze występować będzie zależność $x_p > e$, przeto wartość wyrazu $\ln x_p - 1 > 0$, a tym samym pochodna $\frac{dS_d}{dx_p} > 0$. Oznacza to, że w rozpatrywanym przedziale ze wzrostem x_p od najmniejszej wartości x_{pv} do największej wartości g wartość S_d rośnie, czyli że w przedziale tym $S_{d\min}$ osiąga się przy x_{pv}.

W przedziale $2 \leqslant x_p \leqslant x_{pv}$ funkcja $S_d = f(x_p)$ jest określona zależnością (241). Bezpośrednio z tej zależności widać, że S_d maleje ze wzrostem wartości x_p, czyli że wartość $S_{d\min}$ w rozpatrywanym przedziale osiąga się również przy x_{pv}.

Na podstawie przeprowadzonych rozważań możemy stwierdzić, że przy określonych wartościach parametrów g, w i v_o, najmniejszą sumaryczną liczbę $S_{d\min}$ mostków stopni grupowych w centrali, a tym samym najmniejszą ogólną liczbę $M_{\min}$ mostków w każdym z tych stopni grupowych otrzymuje się wówczas, gdy pojemność podstawowej grupy wyjść dla każdego stopnia grupowego będzie określona na podstawie równania $G_v = k \cdot v_o$ (119), zaś liczba kierunków w tej grupie na podstawie równania:

$$x'_{pv} = \frac{k \cdot v_o}{w}. \tag{243}$$

Ponieważ wartość obciążenia oferowanego każdemu jednostkowemu układowi w każdym stopniu grupowym jest inna, przeto dla poszczególnych stopni grupowych wartości v_o, G_v i x'_{pv} będą różne. Ze względu jednak na celowość stosowania w stopniach grupowych takich samych jednostkowych układów dwusekcyjnych i cechowników sterujących tymi układami, we wszystkich stopniach grupowych centrali powinny być stosowane podstawowe grupy wyjść o tej samej pojemności, wynoszącej $G_{v\max} = k \cdot v_{o\max}$ i zawierające liczbę kierunków określoną równaniem (242).

Biorąc pod uwagę, że wartości v_o dla jednostkowych układów poszczególnych stopni grupowych, jak to uprzednio zostało zaznaczone, tylko nieznacznie różnią się między sobą, przeto otrzymana sumaryczna liczba S_d mostków stopni grupowych w centrali, przy unifikacji pojemności podstawowych grup wyjść i liczby kierunków w tych grupach, nieznacznie będzie większa od tej liczby $S_{d\min}$, jaką otrzymuje się przy nie zunifikowanych wartościach G_v i x_{pv}.

Liczbę stopni grupowych w centrali, zgodnie z równaniem (225), określa się na podstawie równania:

$$d_v = \frac{\ln g}{\ln x_{pv}}, \tag{244}$$

gdzie wartość x_{pv} określa równanie $x_{pv} = \frac{k \cdot v_{omax}}{w}$ (242). Ze względu na to, że wartość d_v może być tylko liczbą całkowitą dla określonej wartości g należy tak dobierać wartość x_{pv}, aby iloraz $\frac{\ln g}{\ln x_{pv}}$ był bądź liczbą całkowitą, bądź też najbardziej do niej zbliżony.

Jak wynika z równania (242), przy określonej wartości v_{omax}, zmianę wartości x_{pv} uzyskuje się przez zmianę wartości ilorazu $\frac{k}{w}$, czyli przez zamianę dostępności kierunku. Ponieważ wartość v_{omax} jest zależna od wartości $a_{jmax} = k \cdot s_{wmax}$, zaś wartość s_{wmax} z kolei zależy od wartości x_{pv} i w, przeto właściwą wartość x_{pv} określa się drogą kolejnych przybliżeń.

3.5. UKŁADOWA DOSTĘPNOŚĆ I OSIĄGALNOŚĆ WYJŚĆ PODSTAWOWEJ GRUPY ORAZ ZJAWISKO BLOKADY WEWNĘTRZNEJ W JEDNOSTKOWYCH UKŁADACH DWUSEKCYJNYCH

Jak widać z rys. 3-1 i 3-2, międzystopniowe łącza wchodzące do jednostkowego układu poprzez m mostków obsługujących kadżą jednostkową grupę wyjść, mają układowo zapewniony dostęp do każdego wyjścia podstawowej grupy. Jednakże ta układowa dostępność istnieje tylko dopóty dopóki każda jednostkowa grupa wyjść dysponuje chociażby jednym wolnym mostkiem spośród przydzielonych jej m mostków w sekcji B. Istotnie bowiem w przypadku gdy w jakiejkolwiek jednostkowej grupie wyjść będą zajęte wszystkie m mostków, wówczas wolne wejścia układu nie będą miały dostępu do pozostałych $k-m$ wyjść tej jednostkowej grupy. A zatem w jednostkowym układzie dwusekcyjnym zarówno typu II jak i typu III pomimo istnienia układowej dostępności każdego wejścia do każdego wyjścia podstawowej grupy mogą powstawać takie stany, wywołane zajętością określonych mostków sekcji B układu, w których jego wolne wejścia mogą osiągać tylko część wyjść podstawowej grupy.

Analizując układ połączeń podany na rys. 3-1 i 3-2 można stwierdzić, że zestawienie połączenia międzystopniowego łącza wchodzącego do jednostkowego układu z wolnym międzystopniowym łączem wychodzącym w określonym kierunku może być wykonane tylko wówczas, gdy w rozpatrywanym jednostkowym układzie w danej chwili jednocześnie są spełnione następujące trzy warunki:

a) układ ma wolny mostek sekcji B,
b) jest wolne międzystopniowe łącze wychodzące w żądanym kierunku, dołączone do wyjścia podstawowej grupy układu,
c) wolny mostek sekcji B, jak i wolne międzystopniowe łącze wychodzące należą do tej samej jednostkowej grupy wyjść układu.

Warunki a i b mogą być zawsze spełnione o ile jednostkowy układ będzie miał w sekcji B taką liczbę mostków, która odpowiada zarówno jego obciążeniu, jak i wymaganej pojemności podstawowej grupy wyjść oraz gdy liczba międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia grupowego w każdym kierunku będzie dostateczna do załatwienia obciążenia przypadającego na każdy z tych kierunków. Ponieważ w jednostkowym układzie zarówno typu II, jak i typu III, pojemność podstawowej grupy wyjść jest sumą pojemności jednostkowych grup wyjść, a więc każde międzystopniowe łącze wychodzące ze stopnia grupowego jest dołączone do wyjścia tylko określonej grupy jednostkowej, przeto każde z tych łączy będzie miało dostęp jedynie do m mostków sekcji B, spośród ogólnej liczby $l \cdot m$ mostków tej sekcji, jaką ma jednostkowy układ. W związku z tym jednoczesne spełnienie tylko warunków a i b ogólnie biorąc nie zapewnia możliwości zestawiania połączenia w jednostkowym układzie, bowiem mogą zachodzić przypadki, gdy wolny mostek sekcji B i wolne międzystopniowe łącze wychodzące będą należeć do różnych jednostkowych grup wyjść. Tego rodzaju przypadki będą miały miejsce wówczas, gdy w określonych warunkach ruchowych wystąpią w jednostkowym układzie takie stany, przy których pewne jednostkowe grupy wyjść ,mając zajęte wszystkie m mostki sekcji B, przydzielone każdej z tych grup, będą jeszcze miały wolne łącza międzystopniowe żądanego kierunku, przyłączone do wyjść tych jednostkowych grup, natomiast inne jednostkowe grupy wyjść, mając zajęte wszystkie międzystopniowe łącza żądanego kierunku, będą jeszcze miały wolne mostki sekcji B.

Wymienione stany mogą powstawać, gdyż zwykle:

a) w jednostkowych układach dwusekcyjnych zawsze występuje zależność $m<k$, z której wynika, że po zajęciu wszystkich mostków jednostkowej grupy wyjść, w jej polu może pozostać jeszcze $k-m$ wolnych łączy międzystopniowych, a w tym co najmniej jedno żądanego kierunku,

b) w stopniu grupowym występuje zależność $n_j>f$ przy stosowaniu jednostkowych układów pierwszej grupy, względnie zależność $n_c>f$ przy stosowaniu jednostkowych układów drugiej grupy, z której wynika, że nawet przy $m=1$ w dowolnej jednostkowej grupie wyjść rozpatrywanego jednostkowego układu może być wolny mostek sekcji B wówczas, gdy wszystkie f łączy żądanego kierunku w tej grupie wyjść zostaną zajęte przez odpowiednie jednostkowe grupy wyjść pozostałych jednostkowych układów.

Występowanie w dowolnym jednostkowym układzie dwusekcyjnym takich stanów, przy których pewne jego jednostkowe grupy wyjść, mając zajęte wszystkie międzystopniowe łącza określonego kierunku, dołączone do ich wyjść, będą jeszcze miały wolne mostki sekcji B, natomiast inne jego jednostkowe grupy wyjść, mając wolne łącza międzystopniowe tego kierunku, dołączone do ich wyjść, będą miały zajęte wszystkie mostki sekcji B, nazywamy zjawiskiem blokady wewnętrznej. Zjawisko to jest cechą charakterystyczną układów ogniwowych i może być przyczyną powstawania dodatkowych strat.

Istotnie bowiem w czasie, gdy w jednostkowym układzie wystąpi blokada wewnętrzna wyjść określonego kierunku, wówczas zgłoszenia nadchodzące po wolnych międzystopniowych łączach, przyłączonych do tego układu, a skierowane w tym kierunku, nie będą mogły być w tym czasie blokady załatwione przez jednostkowy układ.

Tak więc jeśli, dla określonego obciążenia jakie wpływa do stopnia grupowego i dla przyjętej wartości strat na tym stopniu, liczba międzystopniowych łączy wychodzących z tego stopnia w każdym kierunku zostanie określona w założeniu, że każde z tych łączy ma dostęp do wszystkich mostków sekcji B tych jednostkowych układów, do podstawowych grup wyjść których jest ono dołączone, to wartość prawdopodobnych strat, z jakimi każdy jednostkowy układ załatwi oferowane mu obciążenie, będzie większa od wartości przyjętej.

Dopuszczając do powstawania w jednostkowych układach zjawiska blokady wewnętrznej i posługując się opracowaną przez Ch. Jacobaeusa metodą obliczania wartości natłoku w układach ogniwowych, można dla każdej wartości obciążenia kierunku określić taką liczbę międzystopniowych łączy w wiązce załatwiającej to obciążenie, przy której to liczbie natłok nie przekroczy wartości dopuszczalnej.

3.6. WSPÓŁCZYNNIKI PRZEJŚCIA W JEDNOSTKOWYCH UKŁADACH

Współczynniki przejścia w jednostkowych układach dwusekcyjnych stopnia grupowego są określane w taki sam sposób, jaki został przyjęty dla bloków wybierczych stopnia abonenckiego.

Tak więc w jednostkowym układzie dwusekcyjnym wartość σ_A współczynnika przejścia w sekcji A będzie określona stosunkiem liczby łączy międzysekcyjnych do liczby międzystopniowych łączy wchodzących do układu, a wartość σ_B współczynnika przejścia w sekcji B będzie określona stosunkiem liczby wyjść podstawowej grupy do liczby łączy międzysekcyjnych. Wartość zaś σ_o współczynnika przejścia w jednostkowym układzie dwusekcyjnym zostanie w analogiczny sposób określona stosunkiem liczby wyjść podstawowej grupy do liczby międzystopniowych łączy wchodzących do układu.

Zgodnie z podanymi określeniami poszczególnych współczynników przejść ich wartości dla jednostkowego układu dwusekcyjnego:

a) typu II wyrażają się następującymi zależnościami:

$$\sigma_{AII} = \frac{m \cdot l}{k}, \tag{245}$$

$$\sigma_{BII} = \frac{k \cdot l}{m \cdot l} = \frac{k}{m} \tag{246}$$

oraz

$$\sigma_{oII} = \frac{k \cdot l}{k} = l, \tag{247}$$

b) typu III wyrażają się następującymi zależnościami:

$$\sigma_{AIII} = \frac{m \cdot l}{v_A}, \tag{248}$$

$$\sigma_{BIII} = \frac{k \cdot l}{m \cdot l} = \frac{k}{m} \tag{249}$$

oraz

$$\sigma_{oIII} = \frac{k \cdot l}{v_A}. \tag{250}$$

Jak wynika z podanych zależności między tymi współczynnikami istnieje następujący związek:

$$\sigma_o = \sigma_A \cdot \sigma_B. \tag{251}$$

Biorąc pod uwagę, że w obu typach układów $m \cdot l = v_B$ oraz że w układzie typu III wartość $v_B = k$ możemy zależność (245) napisać w postaci:

$$\sigma_{AII} = \frac{v_B}{k}, \tag{252}$$

a zależności (248) i (249) napisać w postaci:

$$\sigma_{AIII} = \frac{k}{v_A} \tag{253}$$

oraz

$$\sigma_{BIII} = l. \tag{254}$$

W jednostkowych układach dwusekcyjnych, pracujących w stopniach grupowych, istotne znaczenie ma współczynnik σ_A, którego wartość wskazuje, czy liczba łączy międzystopniowych, wchodzących do układu, jest większa ($\sigma_A < 1$), czy mniejsza ($\sigma_A > 1$) czy też równa ($\sigma_A = 1$) liczbie łączy międzysekcyjnych w tym układzie.

Przy tej samej wartości σ_A dla wszystkich pracujących w stopniu grupowym n_j jednostkowych układów dwusekcyjnych współczynnik σ_{AG} określa również wartość stosunku sumarycznej liczby łączy międzysekcyjnych w stopniu grupowym do liczby międzystopniowych łączy wchodzących do tego stopnia, tzn. że:

$$\sigma_{AG} = \frac{n_j \cdot l \cdot m}{V_p}. \tag{255}$$

Istotnie bowiem biorąc pod uwagę, że w jednostkowych układach typu II występuje zależność:

$$V_p = k \cdot n_j, \tag{256}$$

a w układach typu III — zależność:

$$V_p = v_A \cdot n_j, \tag{257}$$

więc po podstawieniu do równania (245) wartości k określonej z równania (256), a po podstawieniu do równania (248) wartości v_A określonej z równania (257) otrzymuje się zależność (255).

Współczynnik przejścia w sekcji B jednostkowego układu zarówno typu III (249), jak i typu II (246) jest interesujący jedynie jako wielkość określająca, jak to wynika z zależności $\frac{s_B}{s_g} = \frac{k}{m}$ (139), wartość stosunku średniego obciążenia (s_B) przypadającego na każde łącze międzysekcyjne jednostkowego układu do średniego obciążenia (s_g) przypadającego na każde wyjście podstawowej grupy tego układu.

Natomiast wielkością określającą stopień ekspansji względnie stopień kompresji ruchu telefonicznego, po dokonanym podziale go przez n_j jednostkowych układów stopnia grupowego na poszczególne kierunki, jest wartość σ_{BG} stosunku liczby międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia grupowego do ogólnej liczby łączy międzysekcyjnych w tym stopniu, tzn. że:

$$\sigma_{BG} = \frac{V_w}{n_j \cdot l \cdot m}. \tag{258}$$

Ponieważ σ_{AG} i σ_{BG} są w zasadzie współczynnikami przejścia w poszczególnych sekcjach wybierczych stopnia grupowego, przeto ich iloczyn określi współczynnik przejścia σ_{oG} w danym stopniu grupowym. Tak więc wartość tego współczynnika wyrazi się równaniem

$$\sigma_{oG} = \sigma_{AG} \cdot \sigma_{BG}. \tag{259}$$

Podstawiając do tego równania wartość σ_{AG} określoną równaniem (255) i wartość σ_{BG} określoną równaniem (258) ostatecznie otrzymujemy, że:

$$\sigma_{oG} = \frac{V_w}{V_p}. \tag{260}$$

CZĘŚĆ DRUGA

AUTOMATYCZNA CENTRALA TELEFONICZNA SYSTEMU ART-204 (SZWEDZKIEGO ZARZĄDU TELEFONICZNO-TELEGRAFICZNEGO)

4. UGRUPOWANIE ŁĄCZENIOWE CENTRALI

4.1. WPROWADZENIE

W latach 1938—1941 opracowany został w Szwecji nowy system automatycznych central telefonicznych początkowo nazwany systemem A-204, a ostatnio systemem ART-204. Został on opracowany w laboratoriach i warsztatach Szwedzkiego Zarządu Telefoniczno-Telegraficznego, a po wstępnych próbach przyjęty przez ten Zarząd do eksploatacji.

System ART-204 należy do systemu central rejestrowych z układami ogniwowymi w stopniach łączenia i z cechownikami. Jest więc to system, który zapewnia pełne wykorzystanie cennych zalet wybieraka krzyżowego, oraz umożliwia w sposób najbardziej właściwy, tak pod względem technicznym, jak i pod względem ekonomicznym dostosować łącznice do spełniania wszystkich tych wymagań techniczno-eksploatacyjnych, jakie przy obecnym rozwoju telekomutacji stawiane są automatycznym łącznicom, pracującym w układach wielocentralowych.

Zgodnie z uprzednio przeprowadzonym podziałem (p. 1.4.) central z wybierakami krzyżowymi centrale systemu ART-204 należą do grupy pierwszej, a więc do grupy central zawierających stopień abonencki, stopnie grupowe i stopień rejestrowy. W stopniu abonenckim i w stopniach grupowych stosowane są układy ogniwowe z dwiema sekcjami wybierczymi, natomiast w stopniu rejestrowym stosowany jest układ jednosekcyjny.

W stopniu abonenckim bloki wybiercze, obsługujące abonentów podstawowych grup, mają jednostkowe układy dwusekcyjne typu I, a w stopniach grupowych stosowane są jednostkowe układy dwusekcyjne typu III.

Podstawowymi elementami łączeniowymi użytymi w systemie ART-204 są:

a) przekaźnik normalny (okrągły),

b) wybierak krzyżowy typu 10×10.

Przekaźnik normalny został przez Szwedzki Zarząd Telefoniczno-Telegraficzny stypizowany i wykonywany jest w kilku tylko odmianach.

Wybierak krzyżowy ma 10 mostków, z których każdy ma pole stykowe o 10 wyjściach. W wykonaniach typowych mostki wybieraka krzyżowego

mogą mieć sześć, osiem lub dziesięć zestyków w grupie, z tym jednak zastrzeżeniem, że dziesięć zestyków w grupie może mieć tylko pierwszy i ostatni mostek wybieraka, zaś pozostałe nie więcej niż osiem zestyków w grupie.

W bardzo niewielkich tylko ilościach stosowane są w systemie przekaźniki specjalne (szybkodziałające), przekaźniki z przytrzymaniem magnetycznym oraz przekaźniki spolaryzowane. Również w niedużych ilościach stosowane są wybieraki krzyżowe wyposażone tylko w pięć mostków.

Do central systemu ART-204 mogą być przyłączane następujące rodzaje łączy:

a) od aparatów końcowych,
b) od aparatów towarzyskich,
c) od aparatów wrzutowych,
d) od central abonenckich,
e) od innych central dowolnego systemu.

Przy pracy central tego systemu w układzie wielocentralowym strefy numeracyjnej, sygnały sterujące mogą być przesyłane po łączach międzycentralowych za pomocą impulsów prądu stałego, lub zmiennego, jak również za pomocą impulsów indukcyjnych. Przy połączeniach międzycentralowych system umożliwia stosowanie dróg kolejnego wyboru.

System ART-204 uprzywilejowuje rozmowy międzymiastowe w stosunku do rozmów wewnątrzstrefowych i umożliwia telefonistce międzymiastowej przymusowe rozłączenie połączenia wewnątrzstrefowego dla zrealizowania połączenia międzymiastowego.

Rozłączenie zestawionego w centrali połączenia jest w zasadzie jednostronne z tym, że istnieje możliwość przejścia na system dwustronnego rozłączenia.

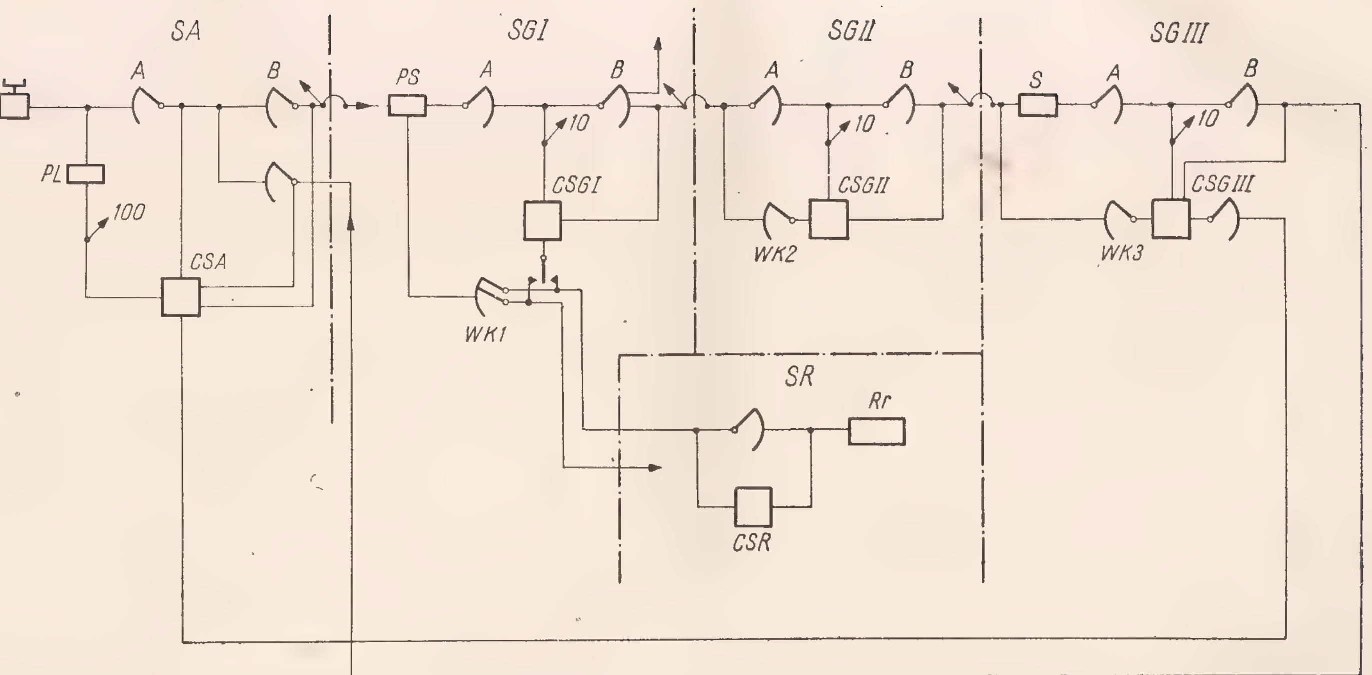
Bloki wybiercze stopnia abonenckiego i stopni grupowych central systemu ART-204 są w zasadzie przeznaczone do zestawiania drogi połączeniowej z dwudrutowymi obwodami rozmównymi, lecz w przypadkach stosowania w głównych centralach stref numeracyjnych stopni grupowych przeznaczonych do rozdziału ruchu dalekosiężnego, mogą być w nich stosowane bloki wybiercze zestawiające drogę połączeniową z czterodrutowymi obwodami rozmównymi.

Normalne napięcie zasilające dla central systemu ART-204 wynosi 36 V z tolerancją w granicach od 30 do 40 V.

4.2. UGRUPOWANIE ŁĄCZENIOWE CENTRALI

Ugrupowanie łączeniowe centrali systemu ART-204 o pojemności do 90.000 NN pokazane jest na rys. 4—1. Jak widać z rysunku, centrala zawiera stopień abonencki *SA*, stopień rejestrowy *SR* i przy tej pojemności trzy stopnie wybierania grupowego, a mianowicie *SGI*, *SGII* i *SGIII*.

Stopień abonencki zawiera szereg dwusekcyjnych bloków wybierczych, z których każdy obsługuje podstawową grupę abonentów o pojemności 100 NN. Jest to maksymalna pojemność jaka może być uzyskana przy dwu-



Rys. 4—1. Ugrupowanie łączeniowe centrali systemu ART-204 o pojemności do 90 000 NN

sekcyjnym układzie ogniwowym typu I utworzonym przez mostki wybieraka krzyżowego, których pojemność pola stykowego wynosi $k=10$.

Ponieważ blok wybierczy *SA* załatwia połączenia zarówno przy ruchu wychodzącym od abonentów grupy podstawowej jak i przy ruchu przychodzącym do abonentów tej grupy, przeto mostki w sekcji *B* bloku są podzielone na dwie grupy. Do grupy mostków przeznaczonych do załatwiania ruchu wychodzącego od abonentów są dołączone międzystopniowe łącza wiodące do pierwszego stopnia wybierania grupowego *SGI*. Do grupy mostków przeznaczonych do załatwiania ruchu przychodzącego do abonentów są dołączane międzystopniowe łącza przychodzące z ostatniego stopnia wybierania grupowego *SGIII*.

Organem, który steruje zestawieniem połączenia w bloku wybierczym stopnia abonenckiego jest cechownik *CSA*. Cechownik ten jest funkcjonalnie związany z wyposażeniem liniowym *PL* abonentów podstawowej grupy, z blokiem wybierczym tej grupy i z cechownikami ostatniego stopnia wybierania grupowego (*CSGIII*).

Powiązanie cechownika z wyposażeniem liniowym jest konieczne dla przeprowadzenia przez cechownik częściowej identyfikacji łącza zgłaszającego się abonenta (*AbA*), a mianowicie dla określenia miejsca, jakie to łącze zajmuje w dekadzie. Dekadę zaś, w której znajduje się łącze *AbA* określa odpowiedni przekaźnik spośród dziesięciu przekaźników dekadowych, wchodzących w skład wyposażenia liniowego abonentów 100 NN grupy.

Powiązanie cechownika *CSA* z cechownikami ostatniego stopnia wybierania grupowego *CSGIII* konieczne jest ze względu na to, że w rozpatrywanym systemie blok wybierczy stopnia abonenckiego dla ruchu przychodzącego tak jak i dla ruchu wychodzącego ma tylko dwie sekcje wybiercze. W tych warunkach, jak to zostanie wyjaśnione w następnym rozdziale, aby przy połączeniach przychodzących nie zwiększać strat wywołanych blokadą wewnętrzną występującą w bloku wybierczym *SA*, cechowniki ostatniego stopnia wybierania grupowego (*CSGIII*) powinny wyznaczać do pracy tylko te międzystopniowe łącza przychodzące do wybranego bloku wybierczego *SA*, które w danej chwili są dostępne dla abonenta żądanego (*AbB*). Tego rodzaju informacja może być podana tylko przez cechownik *SA* żądanej 100 NN grupy abonenckiej i to po uzyskaniu od *CSGIII* informacji dotyczącej ostatnich dwóch cyfr numeru *AbB*. Dlatego też *CSGIII*, przed rozpoczęciem procesu wyznaczania do pracy międzystopniowego łącza przychodzącego do bloku wybierczego *SA* żądanej 100 NN grupy abonentów, powinien zająć *CSA* tej grupy abonentów i poprzez wiązkę przewodów łączących oba cechowniki przekazać informacje dotyczące ostatnich dwóch cyfr numeru *AbB*.

Blok wybierczy *SA* obsługujący 100 NN podstawową grupę abonentów, wyposażenie liniowe tych abonentów oraz cechownik sterujący blokiem wybierczym stanowią tzw. zestaw stopnia abonenckiego. Liczba tych zestawów w stopniu abonenckim zależna więc jest od pojemności centrali.

Bloki wybiercze we wszystkich trzech stopniach wybierania grupowego

mają taką samą budowę, natomiast cechowniki sterujące tymi blokami w poszczególnych stopniach grupowych różnią się między sobą, ze względu na funkcjonalne zróżnicowanie tych stopni. Wspólną cechą charakterystyczną cechowników stopni grupowych jest wyposażenie ich w wybieraki krzyżowe, których mostki spełniają funkcję wybieraków przekaźnikowych.

W blokach wybierczych stosowane są dwusekcyjne układy ogniwowe typu III. Każdy z tych bloków obsługuje 10 międzystopniowych łączy doń wchodzących i ma przydzielony cechownik, który steruje zestawianiem połączeń w tym bloku.

Ze względu na pojemność pola stykowego mostków w stosowanym typie wybieraka krzyżowego, wynoszącą $k=10$ wyjść, w każdym stopniu grupowym następuje podział wpływającego doń obciążenia na $x_p=10$ kierunków. Tak więc w centrali systemu *ART*-204, analogicznie do stopni grupowych w centrali z wybierakami biegowymi sterowanymi bezpośrednio impulsami tarczy numerowej, w *SGI* zostaje dokonany wybór właściwej 10.000-numerowej grupy abonentów, w *SGII* — wybór właściwej 1000-numerowej grupy i wreszcie w *SGIII* zostaje dokonany wybór 100-numerowej grupy, w której znajduje się *AbB*.

W skład zestawu pierwszego stopnia wybierania grupowego (*SGI*) wchodzą: blok wybierczy, cechownik sterujący tym blokiem oraz zespół przekaźników dołączających *PS*, poprzez który każde międzystopniowe łącze wychodzące z bloku wybierczego *SA* i przeznaczone dla połączeń wychodzących, dołączone jest do bloku wybierczego *SGI*.

Cechownik *SGI*, oprócz sterowania zestawianiem połączeń w bloku wybierczym, ma za zadanie w pierwszej fazie swej pracy przedłużyć zgłaszające się międzystopniowe łącze z dołączonym doń łączem *AbA* do bloku wybierczego stopnia rejestrowego *SR*. Jak widać z rysunku, każdy cechownik pierwszego stopnia wybierania grupowego (*CSGI*) ma dwie drogi do *SR*, czyli że zajmuje w bloku wybierczym tego stopnia dwa mostki.

Układ za pośrednictwem którego w rozpatrywanym systemie (rys. 4—1) udostępnia się *AbA* rejestr różni się nieco od układu, który stosowany jest w innych systemach central z wybierakami krzyżowymi (rys. 4—2).

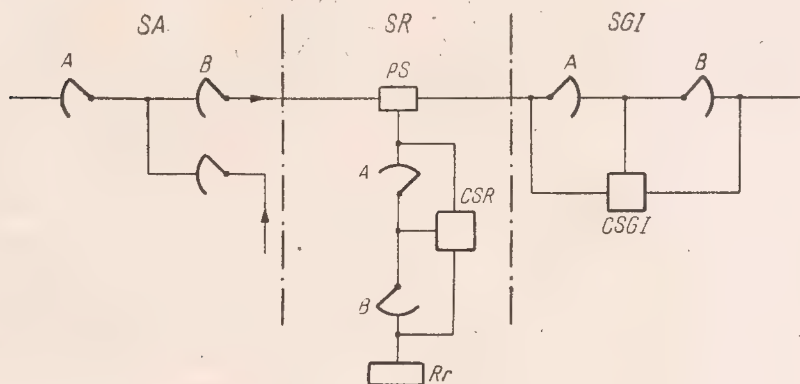
W obu układach rejestr dołączany jest do łącza międzystopniowego za pośrednictwem dwóch sekcji wybierczych. W układzie z rys. 4—2 obie sekcje wybiercze (sekcja *A* i sekcja *B*) tworzą wyodrębniony dwusekcyjny blok wybierczy *SR*, sterowany za pomocą *CSR*, natomiast w układzie z rys. 4—1 pierwszą sekcję wybierczą (odpowiednik sekcji *A*) tworzą mostki wybieraka *WK1* poszczególnych *CSGI*, zaś drugą sekcją wybierczą jest jednosekcyjny blok wybierczy *SR*. W tym ostatnim układzie ustawianiem mostków w pierwszej sekcji wybierczej steruje *CSGI*, a ustawianiem mostków w drugiej sekcji steruje *CSR*.

Porównując oba wymienione układy można stwierdzić, że w układzie z rys. 4—1 zgłaszające się łącze międzystopniowe identyfikuje się tylko raz,

natomiast w układzie z rys. 4—2 identyfikację tego łącza przeprowadza się dwukrotnie po raz pierwszy przez *CSR* i po raz drugi przez *CSGI*.

Niewątpliwą zaletą układu pierwszego (rys. 4—1) jest to, że przez dodatkowe wykorzystywanie mostków wybieraków *WK1*, jako mostków pierwszej sekcji wybierczej bloku *SR* oraz przez wykorzystywanie *CSGI* dla sterowania tymi mostkami, umożliwia się stosowanie w *SR* jako drugiej sekcji wybierczej bloku jednosekcyjnego, jak również upraszcza się rozwiązanie *CSR*.

Zestaw drugiego stopnia wybierania grupowego obejmuje tylko blok wybierczy i cechownik (*CSGII*), przy czym praca tego ostatniego ogranicza się tylko do sterowania zestawieniem połączenia w bloku wybierczym.



Rys. 4—2. Układ dołączania rejestru do łącza *AbA*

Każde międzystopniowe łącze wchodzące do bloku wybierczego trzeciego (ostatniego) stopnia wybierania grupowego (*SGIII*) jest przyłączone do tego bloku poprzez zespół *S* przekaźników sznurowych. W związku z tym zestaw trzeciego stopnia wybierania grupowego będzie składał się z bloku wybierczego, cechownika sterującego zestawianiem połączenia w tym bloku i zespołu przekaźników *S*.

Jak już uprzednio było wspomniane, cechowniki trzeciego stopnia wybierania grupowego (*CSGIII*) są łączone z odpowiednimi *CSA* za pośrednictwem wiązki łączy zwanych sterującymi. Ponieważ w *SGIII* następuje wybór jednej z dziesięciu podstawowych 100 NN grup abonentów stanowiących określoną 1000-numerową grupę, przeto *CSGIII* obsługujące określoną 1000-numerową grupę abonentów powinny być połączone z dziesięcioma *CSA*, obsługującymi dziesięć 100 NN grup abonentów wchodzących w skład tej 1000-numerowej grupy.

Na rys. 4—3 pokazany jest przebieg okablowania dającego połączenie 10 *CSA* z *n CGSIII*. Jak widać z tego rysunku, wyjścia pola stykowego tych mostków w wybierakach *WK3*, do których mają być doprowadzone wiązki łączy sterujących od 10 *CSA*, powinny być we wszystkich *CSGIII* danej

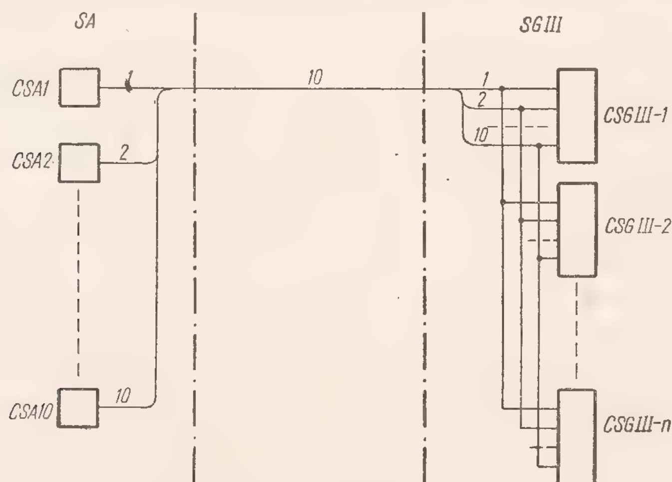
1000-numerowej grupy abonentów zwielokrotnione, a do wyjść tego wielokrocia dołączone łącza tych wiązek.

Biorąc pod uwagę, że każdy zestaw stopnia grupowego obsługuje tylko dziesięć dróg połączeniowych, więc liczba tych zestawów w każdym stopniu wybierania grupowego będzie dziesięciokrotnie mniejsza od liczby międzystopniowych łączy wchodzących do tego stopnia.

Należy zaznaczyć, że przyjęcie w rozpatrywanym systemie podstawowej grupy abonentów o pojemności tylko 100 NN oraz zestawów stopni grupowych z dziesięcioma tylko drogami połączeniowymi ułatwia rozbudowę central zarówno pod względem pojemności, jak i liczby dróg połączeniowych w poszczególnych stopniach grupowych.

W wykonaniach typowych central systemu ART-204 dopuszczalne straty na każdym stopniu łączenia wynoszą 0,002. Przy takiej wartości dopuszczalnych strat obciążalność każdego łącza wchodzącego do stopnia grupowego, względnie wychodzącego z tego stopnia, może dochodzić do 0,6 Erl.

Przy normalnej wartości całkowitego obciążenia, jaką daje podstawowa 100-numerowa grupa abonentów, a która w warunkach szwedzkich wynosi 6,67 Erl., oraz przy przyjętej wartości strat, w każdym bloku wybierczym stopnia abonenckiego przeznacza się 20 mostków sekcji *B* dla załatwienia połączeń wychodzących od abonentów podstawowej grupy i 20 mostków sekcji *B* dla załatwienia połączeń przychodzących do abonentów tej grupy. Przy stosunkowo małej średniej wartości obciążenia, jaka w tych warunkach przypada na każdy mostek sekcji *B* bloków wybierczych *SA*, mostki tej sekcji załatwiające połączenia wychodzące są w odpowiedni sposób zwielokratniane w obrębie dziesięciu określonych bloków wybierczych *SA*, a do wyjść tego wielokrocia dołącza się międzystopniowe łącza wchodzące do bloków wybierczych *SGI*. Dzięki temu obciążenie, jakie daje 1000-numerowa grupa abonen-



Rys. 4—3. Układ połączeń cechowników stopnia abonenckiego (*CSA*) z cechownikami ostatniego stopnia wybierania grupowego (*CSGIII*)

tów, utworzona z dziesięciu 100 NN grup, obsługiwanych przez wspomniane dziesięć bloków wybierczych, może być załatwione w pierwszym stopniu wybierania grupowego za pomocą sześciu, względnie siedmiu jego bloków wybierczych.

4.3. OGÓLNY OPIS PRACY CENTRALI

Po podniesieniu mikrotelefonu przez *AbA* zostaje zajęty *CSA* dla sterowania zestawieniem połączenia wychodzącego, a jednocześnie zostaje określona dekada, do której należy łącze *AbA*, przez zadziałanie odpowiedniego przekaźnika dekadowego. Miejsce tego łącza w dekadzie określa cechownik.

Identyfikacja łącza *AbA* jest konieczna dla określenia, jakie mostki sekcji *A* w jednostkowych układach bloku wybierczego *SA* są dostępne dla łącza *AbA*, czyli że do pola stykowego jakich mostków sekcji *A* jest dołączone to łącze. Informacja ta umożliwia ustalenie, poprzez jakie jednostkowe układy bloku w danej chwili może być wykonane połączenie łącza *AbA* z międzystopniowym łączem wychodzącym do *SGI*, a tym samym umożliwia ustalenie, jakie grupy tych łączy mogą być poddane próbie, tak aby wyznaczone przez *CSA* do pracy wolne łącze międzystopniowe było jednocześnie osiągalne w danej chwili dla *AbA*.

Na podstawie uzyskanych przez *CSA* trzech informacji, a mianowicie: numeru łącza *AbA*, numeru łącza międzysekcyjnego w bloku wybierczym oraz numeru wyznaczonego do pracy międzystopniowego łącza wychodzącego do *SGI*, cechownik powoduje uruchomienie w bloku wybierczym odpowiednich elektromagnesów w obu jego sekcjach wybierczych w konsekwencji czego łącze *AbA* zostaje dołączone do określonego zespołu przekaźników *PS*.

Ponieważ *CSA* może wyznaczyć do pracy międzystopniowe łącze należące do takiego bloku wybierczego *SGI*, którego cechownik w tej chwili jest wolny, przeto wspomniana czynność *CSA* jednocześnie powoduje zajęcie odpowiedniego *CSGI*. Po przedłużeniu łącza *AbA* do zespołu przekaźników *PS* cechownik tego bloku *SGI*, do którego należy wzięte do pracy łącze międzystopniowe z jego zespołem *PS*, identyfikuje zgłaszające się łącze i przez uruchomienie odpowiedniego mostka w wybieraku *WK1* przedłuża łącze *AbA* do bloku wybierczego *SR*. Dopiero po wykonaniu przez *CSGI* tej czynności zostaje zwolniony *CSA*, jak również zwalnia *CSGI*.

Cechownik stopnia rejestrowego (*CSR*), sterujący zestawieniem połączenia w tym bloku wybierczym, do którego należy zgłaszające się łącze, przeprowadza identyfikację tego łącza, a po znalezieniu wolnego rejestru uruchamia odpowiedni elektromagnes drążkowy i elektromagnes mostkowy wybieraka krzyżowego, będącego jednosekcyjnym blokiem wybierczym *SR*. W ten sposób do łącza *AbA* zostaje dołączony rejestr, który wysyła do *AbA* sygnał zgłoszenia się centrali. Po zestawieniu połączenia w bloku wybierczym *CSR* zwalnia się.

Po przyjęciu i zmagazynowaniu w rejestrze odpowiedniej liczby cyfr numeru *AbB* rejestr zajmuje ten *CSGI*, w którym znajduje się wybierak *WK1*, którego mostek przedłużył łącze *AbA* za pośrednictwem *SR* do rejestru. Po zajęciu tego cechownika rejestr przesyła do niego, w przypadku połączenia wewnątrzcentralowego, pierwszą cyfrę członu numerowego zmagazynowanego numeru *AbB*. Cyfra ta jest przekazywana przez rejestr sygnałem kodowanym, a odbierana w cechowniku przez specjalny odbiornik kodu, który jednocześnie przeprowadza deszyfrację zarejestrowanego sygnału. W systemie ART-204 zastosowany jest kod napięciowy.

Po ustaleniu na podstawie otrzymanej z rejestru cyfry, kierunku w jakim ma być skierowane połączenie, *CSGI* wyznacza do pracy wolne i osiągalne przez blok wybierczy międzystopniowe łącze żądanego kierunku, wychodzące do *SGII*. Cechownik na podstawie informacji, uzyskanej w pierwszej fazie swej pracy o numerze zgłaszającego się międzystopniowego łącza przychodzącego z *SA* oraz na podstawie informacji, uzyskanych w drugiej fazie swej pracy, a dotyczących żądanego kierunku (żądanej dekady) i numeru wyznaczonego do pracy międzystopniowego łącza w wiązce żądanego kierunku, powoduje uruchomienie w obu sekcjach bloku wybierczego odpowiednich elektromagnesów drążkowych i mostkowych. W konsekwencji uruchomienia elektromagnesów mostkowych międzystopniowe łącze wchodzące do bloku wybierczego zostaje połączone z wyznaczonym do pracy międzystopniowym łączem wychodzącym z tego bloku.

Każde międzystopniowe łącze wchodzące do *SGII* jest cechowane jako wolne wówczas, gdy *CSGII* sterujący blokiem wybierczym, do którego łącze to wchodzi, jest wolny. Wyznaczenie przez *CSGI* do pracy określonego łącza międzystopniowego powoduje tym samym zajęcie właściwego *CSGII*. Gdy w bloku wybierczym *SGI* zostanie zestawione połączenie, wówczas wzięty do pracy *CSGII*, po zidentyfikowaniu zgłaszającego się międzystopniowego łącza, uruchamiając odpowiedni mostek wybieraka krzyżowego *WK2*, dołącza do tego łącza swój odbiornik kodu. *CSGI* zwalnia dopiero po przeprowadzeniu przez *CSGII* identyfikacji wziętego do pracy międzystopniowego łącza. Należy przy tym zaznaczyć, że pomimo zwolnienia *CSGI* dwa mostki wybieraka *WK1*, za pośrednictwem których rejestr jest dołączony zarówno do łącza *AbA*, jak i do odpowiedniego mostka sekcji *A* w określonym bloku wybierczym *SGI*, pozostają w dalszym ciągu uruchomione.

Dołączenie do zgłaszającego się łącza międzystopniowego odbiornika kodu *SGII* jest sygnałem dla rejestru, aby rozpoczął nadawanie drugiej cyfry członu numerowego. Po odebraniu nadanego przez rejestr kodowanego sygnału i jego deszyfracji w odbiorniku kodu, cechownik wyznacza do pracy wolne i w danej chwili osiągalne przez blok wybierczy międzystopniowe łącze wychodzące z *SGII* w żądanym kierunku. *CSGII* na podstawie uzyskanych informacji, dotyczących numeru zgłaszającego się łącza międzystopniowego, numeru żądanego kierunku (żądanej dekady) oraz numeru wyznaczonego do pracy międzystopniowego łącza wychodzącego do następnego stopnia łączenia,

uruchamia odpowiednie elektromagnesy drążkowe i mostkowe w obu sekcjach bloku wybierczego, powodując tym samym zestawienie połączenia w obrębie *SGII*. Zwolnienie *CSGII* następuje po dokonaniu przez *CSGIII* identyfikacji zgłaszającego się łącza międzystopniowego.

W ostatnim (trzecim) stopniu grupowym, tak jak to ma miejsce w obu poprzednich stopniach grupowych, wyznaczenie do pracy przez *CSGII* międzystopniowego łącza wchodzącego do *SGIII* powoduje zajęcie *CSGIII* sterującego tym blokiem wybierczym, do którego jest dołączone to łącze, a zestawienie połączenia w bloku wybierczym *SGII* powoduje, że *CSGIII* po przeprowadzeniu identyfikacji zgłaszającego się łącza międzystopniowego dołącza do niego swój odbiornik kodu.

Jak już uprzednio zostało zaznaczone, dołączenie do międzystopniowego łącza odbiornika kodu *CSGIII* powoduje, że rejestr nada następną (trzecią) cyfrę członu numerowego w postaci kodowanego sygnału. W systemie ART-204 cechownik ostatniego stopnia wybierania grupowego przyjmuje ostatnie trzy cyfry członu numerowego i w związku z tym po odebraniu każdego sygnału kodowanego z rejestru odłącza od międzystopniowego łącza odbiornik kodu i przez ponowne dołączenie go do tego łącza umożliwia rejestrowi nadanie następnego sygnału kodowanego. W ten sposób *CSGIII* otrzymuje wszystkie trzy cyfry, które zostają zmagazynowane w trzech mostkach jego wybieraka *WK3*.

Po wydaniu ostatniej cyfry numeru *AbB* rejestr powraca do stanu spoczynkowego powodując tym samym zwolnienie mostka w bloku wybierczym *SR*, jak również dwóch mostków zajmowanych przez ten rejestr w wybieraku *WK1* cechownika pierwszego stopnia wybierania grupowego. Przed powrotem do stanu spoczynkowego rejestr powoduje zadziałanie jednego z przekaźników zespołu *PS*, w konsekwencji czego łącze *AbA* zostaje dołączone do zespołu przekaźników *S*.

Na podstawie pierwszej cyfry, odebranej przez *CSGIII*, zostaje wybrana wiązka łączy sterujących, łącząca *CSGIII* z cechownikiem i blokiem wybierczym *SA*, obsługującym żądaną 100 NN grupę abonentów, w której znajduje się *AbB*.

Po jednym z tych przewodów sterujących *CSGIII* przeprowadza próbę stanu tego *CSA* i gdy ten jest wolny zajmuje oraz blokuje go przed ewentualnym zajęciem dla połączeń zarówno wychodzących od abonentów obsługiwanej przezeń podstawowej grupy, jak i przychodzących do abonentów tej grupy.

Następnie *CSGIII* po przewodach sterujących przekazuje do bloku wybierczego *SA* żądanej 100 NN grupy abonentów dwie ostatnie cyfry numeru *AbB*, określające jego dekadę i miejsce w dekadzie. Na podstawie tej informacji *CSA* cechuje minusem przewody próbne tych międzystopniowych łączy przychodzących z *SGIII*, które w danej chwili mogą być osiągalne dla *AbB*. Jednocześnie po jednym z przewodów sterujących *CSA* przesyła do *CSGIII* sygnał, po odebraniu którego ten ostatni wyznacza do pracy spośród nacecho-

wanych łączy międzystopniowych to łącze. które jednocześnie jest w danej chwili osiągalne przez jego blok wybierczy.

Mając uprzednio określone i zmagazynowane informacje dotyczące numeru zgłaszającego się łącza międzystopniowego oraz numeru żądanej podstawowej grupy abonentów, *CSGIII* po otrzymaniu informacji o numerze wyznaczonego do pracy międzystopniowego łącza wychodzącego do bloku wybierczego *SA* powoduje uruchomienie odpowiednich elektromagnesów drążkowych i mostkowych w obu sekcjach swego bloku wybierczego.

Przedłużenie przez blok *SGIII* linii sznurowej do bloku wybierczego *SA* powoduje uruchomienie w obu sekcjach wybierczych bloku *SA* odpowiednich elektromagnesów mostkowych. Ponieważ w bloku tym, w wyniku przesłania do niego przez *CSGIII* informacji o ostatnich dwóch cyfrach numeru *AbB*, zostały już uruchomione odpowiednie elektromagnesy drążkowe, przeto uruchomienie elektromagnesów mostkowych powoduje dołączenie łącza *AbB* do zestawionej linii sznurowej, a tym samym do jej zespołu przekaźników *S*.

Po zestawieniu połączenia w bloku wybierczym *SA* powraca do stanu spoczynkowego *CSGIII*, w konsekwencji czego powraca do stanu spoczynkowego również *CSA*.

W ten sposób proces tworzenia w centrali linii sznurowej, za pośrednictwem której łącze *AbA* może być połączone z łączem *AbB* zostaje zakończony. Pozostałe etapy procesu łączenia, doprowadzające do utworzenia obwodu rozmowy między aparatem *AbA* i aparatem *AbB*, będą załatwiane przez zespół przekaźników *S* linii sznurowej.

Po dołączeniu łącza *AbB* do zespołu przekaźników *S* zostaje przeprowadzona próba stanu tego łącza. W przypadku gdy *AbB* jest wolny zespół *S* wysyła na jego łącze sygnał wywołania, a na łącze *AbA* wysyła zwrotny sygnał wywołania. Po zgłoszeniu się *AbB* zespół *S* przerywa wysyłanie sygnałów i tworzy obwód rozmówny pomiędzy dwoma połączonymi abonentami, a jednocześnie powoduje zadziałanie licznika *AbA*.

W przypadku gdy łącze *AbB* jest zajęte zespół *S* wysyła na łącze *AbA* sygnał zajętości.

Rozłączenie połączenia i powrót do stanu spoczynkowego, biorących udział w połączeniu, mostków we wszystkich stopniach łączenia następuje po zawieszeniu mikrotelefonu przez obu abonentów. W przypadku gdy po skończonej rozmowie zawiesi mikrotelefon tylko jeden z abonentów, wówczas po upływie określonego czasu połączenie zostanie automatycznie przerwane.

Czasy zestawiania charakterystycznych fragmentów połączenia w centralach systemu ART-204 wynoszą:

a) od chwili podniesienia mikrotelefonu przez *AbA* do momentu otrzymania sygnału zgłoszenia centrali 300—480 msek.,

b) czas zestawiania przez rejestr połączenia przez trzy stopnie wybierania grupowego i przez stopień abonencki do chwili wysłania na łącze *AbB* sygnału wywołania 2000—2500 msek.,

c) czas zestawiania połączenia przez jeden stopień wybierania grupowego 320—420 msek.,

d) czas zajętości cechownika stopnia abonenckiego dla zestawienia połączenia wychodzącego 275—390 msek.,

e) czas zajętości cechownika stopnia abonenckiego dla zestawienia połączenia przychodzącego 270—360 msek.

5. ZESTAW STOPNIA ABONENCKIEGO

5.1. BLOK WYBIERCZY

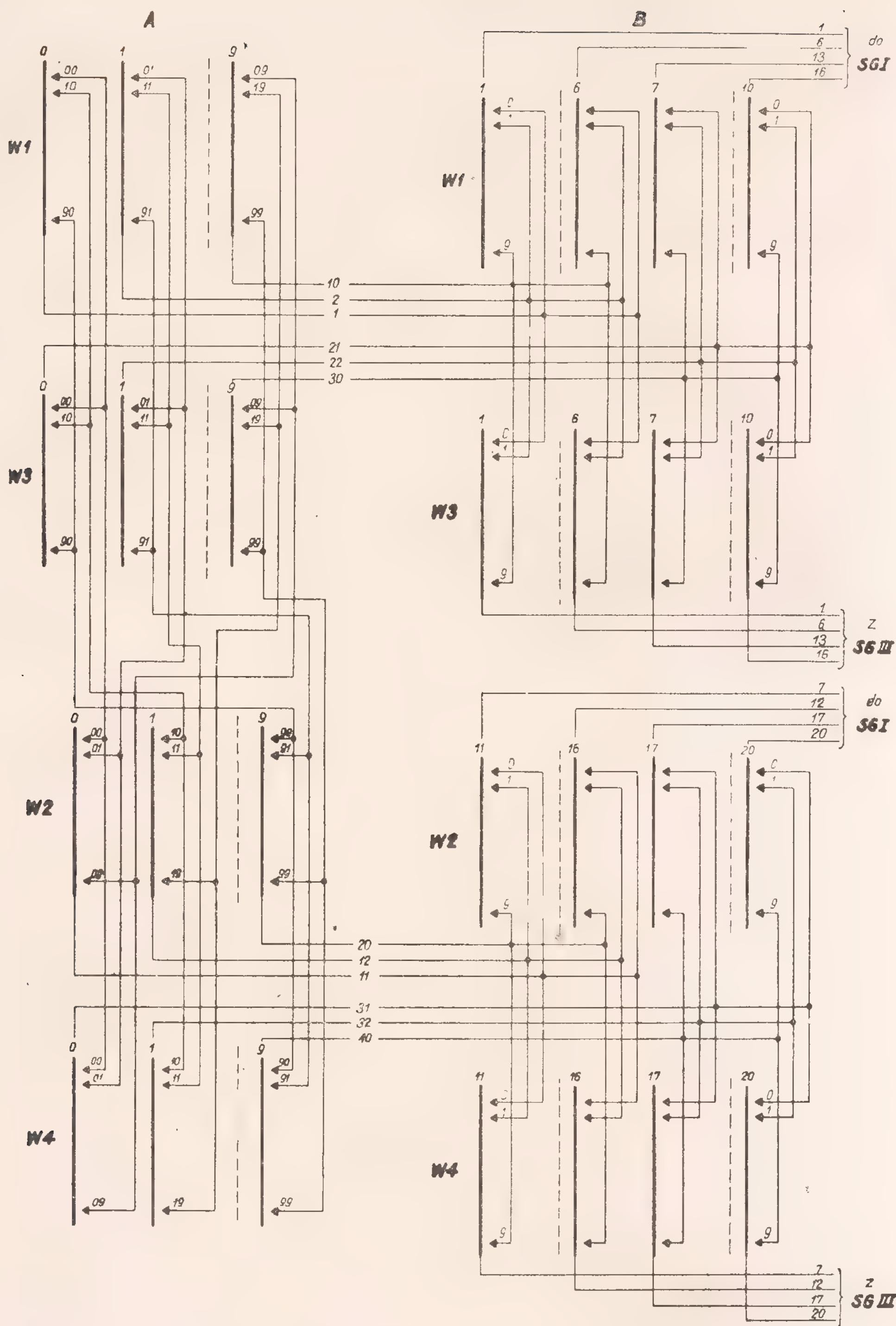
Jak już było wspomniane w p. 4.2. blok wybierczy stopnia abonenckiego jest utworzony z dwusekcyjnych układów jednostkowych typu I i obsługuje podstawową grupę abonentów o pojemności 100 NN. Tę pojemność przy $k = 10$ otrzymuje się tylko przy $m'_{\min} = 1$ $(G_{p\max} = k^2)$ tj. wówczas, gdy w jednostkowym układzie dwusekcyjnym każda jednostkowa grupa abonentów jest obsługiwana przez jeden mostek sekcji A. Przy $G_{p\max} = 100$ liczba jednostkowych grup abonentów w grupie podstawowej, zgodnie z równaniem $G_p = k \cdot l$(14), wyniesie $l = 10$.

W systemie ART-204 dla przyjętego obciążenia jakie daje podstawowa grupa abonentów i dla przyjętych strat w stopniu abonenckim blok wybierczy ma cztery jednostkowe układy dwusekcyjne ($u_j = 4$) wobec czego każda jednostkowa grupa abonentów jest obsługiwana przez $m = m' \cdot u_j = 4$ mostki sekcji A. W tych warunkach każdy jednostkowy układ będzie miał 10 mostków sekcji A, zaś w bloku wybierczym sekcja ta będzie miała 40 mostków. Ponieważ do wyjść pola stykowego mostków sekcji A są dołączone łącza abonentów grupy podstawowej, a do tych mostków (ściślej — do listw stykowych mostków) dołączone są łącza międzysekcyjne, przeto każdy jednostkowy układ będzie zawierał 10 łączy międzysekcyjnych, a blok wybierczy będzie zawierał cztery wiązki 10-łączowe, czyli ogółem 40 łączy międzysekcyjnych. W ten sposób współczynnik przejścia w sekcji A bloku wybierczego, zgodnie z równaniem (77), wyniesie:

$$\sigma_A = \frac{m \cdot l}{G_p} = \frac{4 \cdot 10}{100} = 0{,}4\,.$$

Uproszczony układ połączeń omawianego bloku wybierczego pokazany jest na rys. 5-1. Zgodnie z podanym w rozdziale 2 określeniem jednostkowego układu dwusekcyjnego typu I, w bloku wybierczym zastosowano, jak to widać z rysunku, dwa rodzaje jednostkowych układów dwusekcyjnych, różniących się między sobą wartością współczynnika przejścia w sekcji B. Wartość tego współczynnika dla jednostkowego układu, zgodnie z równaniem (78), może być wyrażona zależnością:

$$\sigma_B = \frac{v_{wj} + v_{pj}}{m' \cdot l}\,.$$



Rys. 5—1. Uproszczony układ połączeń w dwusekcyjnym bloku wybierczym stopnia abonenckiego dla 100 NN grupy abonentów

Ponieważ w każdym jednostkowym układzie bloku wybierczego $m' \cdot l = 10$, natomiast dla pierwszych dwóch układów $v_{wj} = v_{pj} = 6$, a dla pozostałych dwóch układów $v_{wj} = v_{pj} = 4$, przeto wartość współczynnika przejścia w sekcji B dwóch pierwszych jednostkowych układów wyniesie: $\delta_{B1,2} = \frac{12}{10} = 1{,}2$, a dla pozostałych dwóch jednostkowych układów wyniesie: $\delta_{B3,4} = \frac{8}{10} = 0{,}8$.

Stosowanie w bloku wybierczym jednostkowych układów z ekspansją ruchu przy przejściu przez sekcję B i układów z kompresją ruchu przy przejściu przez sekcję B jest uzasadnione określoną kolejnością brania do pracy jednostkowych układów bloku wybierczego. Kolejność ta, jak to będzie wyjaśnione przy omawianiu układów funkcjonalnych cechownika *SA*, wynika z kolejności próby stanu międzystopniowych łączy, przeznaczonych do załatwiania połączeń zarówno wychodzących jak i przychodzących.

Jednostkowe układy, które brane są do pracy w pierwszej kolejności, a więc załatwiające większą część obciążenia wpływającego do bloku wybierczego, z racji tej mogą mieć zwiększoną wartość dodatkowych strat wywołanych blokadą wewnętrzną. W układach tych, aby skompensować zwiększenie wartości dodatkowych strat, zastosowano współczynnik przejścia w sekcji B $\sigma_B > 1$, bowiem zwiększenie wartości tego współczynnika zmniejsza wartość dodatkowych strat wywołanych blokadą wewnętrzną.

W tych zaś układach, które są brane w bloku wybierczym do pracy w drugiej kolejności, a więc załatwiające mniejszą część obciążenia bloku, możliwe jest stosowanie współczynnika przejścia w sekcji B o wartości $\sigma_B < 1$, przy jednoczesnym nieprzekraczaniu przyjętej wartości strat.

Przy stosowanych wartościach współczynnika σ_B w jednostkowych układach ilość mostków w sekcji B bloku wybierczego jest taka sama, jak i w sekcji A, a więc wynosi 40 mostków.

Zarówno w sekcji A, jak i w sekcji B mostki tworzą konstrukcyjnie cztery wybieraki, przy czym na rysunkach wybieraki sekcji A są oznaczone jako *AW1*, *AW2*, *AW3* i *AW4*, zaś wybieraki sekcji B oznaczone są jako *BW1*, *BW2*, *BW3* i *BW4*.

Tak więc łącze każdego abonenta w polu stykowym każdego wybieraka sekcji A będzie reprezentowane jeden raz, a ogólnie pojawia się w polu tych wybieraków cztery razy. Dla równomiernego obciążenia łączy międzysekcyjnych, łączu określonego abonenta nie zostało przydzielone stałe miejsce w polu każdego wybieraka sekcji A, lecz zastosowano tzw. przesunięcie wielokrocia łączy abonenckich w obrębie tej sekcji. Jak widać z rysunku, na skutek tego przesunięcia, abonenci tej samej dekady w wybierakach *AW1* i *AW3* (wybieraki o numeracji nieparzystej) rozmieszczeni są we wszystkich mostkach, zajmując te same wyjścia w polu stykowym tych mostków, natomiast w wybierakach *AW2* i *AW4* (wybieraki o numeracji parzystej) abonenci tej dekady zgrupowani są w jednym mostku, zajmując kolejne wyjścia jego pola stykowego.

Przyjmując, że kolejne numery wybieraków sekcji *A* są jednocześnie kolejnymi numerami jednostkowych układów bloku wybierczego, będziemy numerować wiązki łączy międzysekcyjnych jednostkowych układów zgodnie z numeracją tych wybieraków. I tak więc łącza międzysekcyjne o numerach:

a) od 1 do 10 włącznie należą do wiązki pierwszej,
b) „ 11 „ 20 „ „ „ „ drugiej,
c) „ 21 „ 30 „ „ „ „ trzeciej,
d) „ 31 „ 40 „ „ „ „ czwartej.

Ponieważ łącze każdego abonenta doprowadzane jest do pola stykowego każdego z czterech wybieraków sekcji *A,* przeto każdy abonent ma układowo zapewniony dostęp do określonego łącza międzysekcyjnego w każdej z czterech wiązek. Będzie to oczywiście łącze przyłączone do tego mostka sekcji *A,* w polu stykowym którego znajduje się dany abonent.

Zgodnie z uwidocznionym na rys. 5-1 okablowaniem styków pola wybieraka sekcji *A* i zgodnie z podaną numeracją łączy międzysekcyjnych, zestawiono tablicę nr 2, umożliwiającą łatwe określenie łączy międzysekcyjnych, do których mają dostęp poszczególni abonenci danej 100 NN grupy.

Tablica 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
31	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	11
32	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	12
33	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	13
34	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	14
35	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	15
36	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	16
37	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	17
38	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	18
39	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	19
40	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	20
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

W tablicy w skrajnych poziomych i pionowych rubrykach podane są numery łączy międzysekcyjnych, w pozostałych zaś rubrykach podane są numery abonentów. Poziome i pionowe linie przeprowadzone przez numer abonenta wyznaczają w skrajnych rubrykach numery międzysekcyjnych łączy dostępnych dla tego abonenta (np.ab. nr 46 ma dostęp do łączy międzysekcyjnych o numerach 7, 15, 27 i 35).

Innym sposobem szybkiego określania łączy międzysekcyjnych dostępnych dla abonenta może być podany dalej prosty układ zależności, w którym *D* — jest to liczba określająca dekadę, a *I* — jest to liczba określająca jednostkę w dekadzie:

Nr łącza 1 $I+1$.
„ „ 2 $D+11$.
„ „ 3 $I+21$.
„ „ 4 $D+31$.

Z ogólnej liczby 40 mostków sekcji *B* bloku wybierczego 20 przeznaczono dla załatwiania połączeń wychodzących i 20 dla załatwiania połączeń przychodzących. Jak widać z rysunku, do 20 mostków, stanowiących konstrukcyjnie wybieraki *BW1* i *BW2*, dołączone są międzystopniowe łącza wiodące do pierwszego stopnia wybierania grupowego, zaś do 20 mostków, stanowiących konstrukcyjnie wybieraki *BW3* i *BW4*, dołączone są międzystopniowe łącza wiodące do ostatniego stopnia wybierania grupowego (*SGIII*).

Ponieważ rozpatrywany blok wybierczy należy do grupy drugiej ($u_j > 1$), przeto zarówno wiązka $V_w = 20$ łączy międzystopniowych, załatwiająca ruch wychodzący od abonentów podstawowej grupy, jak i wiązka $V_p = 20$ łączy międzystopniowych, załatwiająca ruch przychodzący do abonentów tej grupy, w zasadzie składa się z 4-ch wiązek łączy, z których każda jest dołączona do odpowiedniego jednostkowego układu bloku wybierczego. Ze względu na to, że liczba międzystopniowych łączy dołączonych do jednostkowych układów jest różna, przeto zależności między wielkościami V_w i v'_{wj} oraz V_p i v'_{pj} nie mogą być wyrażone uprzednio podanymi zależnościami $V_w = v'_{wj} \cdot u_j$ (32) i $V_p = v'_{pj} \cdot u_j$ (33).

Oznaczając przez $v_{wj1,2}$ i $v_{pj1,2}$ liczby łączy odpowiednio ruchu wychodzącego i ruchu przychodzącego, dołączanych do pierwszego i drugiego układu jednostkowego oraz przez $v_{wj3,4}$ i $v_{pj3,4}$ liczby łączy odpowiednio ruchu wychodzącego i ruchu przychodzącego, dołączanych do trzeciego i czwartego układu jednostkowego, możemy dla rozpatrywanego bloku napisać następujące zależności $V_w = 2v_{wj1,2} + 2v_{wj3,4}$ oraz $V_p = 2v_{pj1,2} + 2v_{pj3,4}$. Jak widać z rys. 5-1, $v_{wj1,2} = v_{pj1,2} = 6$, zaś $v_{wj3,4} = v_{pj3,4} = 4$. Tak więc w bloku wybierczym do pierwszego i drugiego jednostkowego układu będzie dołączonych po 12 łączy międzystopniowych, natomiast do trzeciego i czwartego jednostkowego układu po 8 łączy międzystopniowych.

Zgodnie z przyjętą uprzednio numeracją jednostkowych układów w bloku wybierczym oraz podaną na rys. 5-1 numeracją łączy międzysekcyjnych i międzystopniowych, w tablicy nr 3 podano numery obu rodzajów łączy, jakie zostały przydzielone poszczególnym układom jednostkowym.

Tablica 3

Numer układu jednostkowego	Numery łączy międzysekcyjnych	Numery łączy wiązki V_w	Numery łączy wiązki V_p
1	1—10	1— 6	1— 6
2	11—20	7—12	7—12
3	21—30	13—16	13—16
4	31—40	17—20	17—20

W związku z tym w poziomych rubrykach tablicy podane są numery tych łączy międzysekcyjnych i międzystopniowych, które mogą być ze sobą łączone.

Jak wynika z tablicy nr 2 i 3, każdy abonent 100 NN grupy poprzez cztery mostki sekcji *A*, w polu stykowym których znajduje się i poprzez cztery łącza międzysekcyjne związane z tymi mostkami, ma układowo zapewniony dostęp do każdego łącza międzystopniowego wiązki, mającej 40 łączy międzystopniowych, dołączonych do danego bloku wybierczego. Jednakże dostępność każdego łącza abonenckiego do wszystkich łączy międzystopniowych bloku wybierczego istnieje dopóty, dopóki w każdym jednostkowym układzie będzie wolny mostek sekcji *A* obsługujący tę jednostkową grupę abonentów, do której należy dany abonent, czyli, że dopóty, dopóki w każdym jednostkowym układzie będzie wolne łącze międzysekcyjne osiągalne przez danego abonenta. Istotnie bowiem zajęcie w określonych jednostkowych układach mostków sekcji *A* obsługujących jednostkową grupę abonentów, do której w tych układach należy dany abonent uniemożliwia mu osiąganie łączy międzystopniowych, zarówno ruchu wychodzącego jak i przychodzącego, przyłączonych do tych układów jednostkowych.

W systemie ART-204 proces przyłączania łącza abonenta do łącza międzystopniowego, za pośrednictwem bloku wybierczego stopnia abonenckiego, można podzielić na następujące zasadnicze etapy:

a. Wyznaczanie w bloku wybierczym łącza *AbA* bądź też łącza *AbB*.
b. Wyznaczenie tych wiązek łączy międzysekcyjnych, które zawierają osiągalne w danej chwili, przez dane łącze abonenckie, łącze międzysekcyjne, a tym samym wyznaczenie tych wiązek łączy międzystopniowych, które w danej chwili są osiągalne przez łącze danego abonenta.
c. Wyznaczenie do pracy wolnego łącza międzystopniowego, należącego do jednej z wiązek spełniających warunek b.
d. Dołączenie wyznaczonego do pracy, łącza międzystopniowego do odpowiedniego łącza międzysekcyjnego, a następnie dołączenie tego łącza międzysekcyjnego do łącza *AbA* względnie łącza *AbB*.

Omówimy szczegółowiej wymienione etapy.

a. Łącze *AbA* bądź też łącze *AbB* zostaje wyznaczone w bloku wybierczym przez wyróżnienie dekady, w której łącze to znajduje się oraz przez wyróżnienie miejsca, jakie ono zajmuje w dekadzie.

W wybierakach *AW1* i *AW3* dekadę, w której znajduje się łącze rozpatrywanego abonenta, wyznacza zadziałanie odpowiedniego elektromagnesu drążkowego wybieraka, bowiem zadziałanie tego elektromagnesu, jak wiemy, wyznacza określone wyjście we wszystkich mostkach wybieraka.

Na marginesie należy zaznaczyć, że podana na rys. 5-1 numeracja wyjść pola stykowego mostków we wszystkich wybierakach bloku wybierczego odpowiada numeracji elektromagnesów drążkowych tych wybieraków. Miejsce w dekadzie zajmowane przez łącze abonenta w wybierakach *AW1* i *AW3* jest wprost wyznaczone przez odpowiedni mostek wybieraka. Ponieważ jed-

nak działanie elektromagnesów mostkowych rezerwujemy dla dokonania w bloku wybierczym połączenia, przeto wyznaczenie odpowiedniego mostka w wybierakach *AW1* i *AW3* może być osiągnięte przez zadziałanie odpowiedniego elektromagnesu drążkowego wybieraka *BW1* lub *BW3*. Jest to możliwe, gdyż zgodnie z rys. 5-1, mostki wybieraków *AW1* i *AW3* dołączone są za pośrednictwem łączy międzysekcyjnych pierwszej i trzeciej wiązki do pola stykowego odpowiednich mostków wybieraków *BW1* i *BW3* w ten sposób, że numer mostka wybieraka *AW* odpowiada numerowi wyjścia pola stykowego mostka wybieraka *BW*, a tym samym odpowiada numerowi elektromagnesu drążkowego wybieraka wyznaczającego to wyjście.

Odwrotna natomiast sytuacja ma miejsce w wybierakach *AW2* i *AW4*. Skutkiem przesunięcia wielokrocia abonentów w polu tych wybieraków, w stosunku do wybieraków *AW1* i *AW3*, zadziałanie elektromagnesów drążkowych tych wybieraków wyznacza określone miejsce w dekadzie łącza abonenta, natomiast poszczególne mostki tych wybieraków wyznaczają dekadę, w której znajduje się łącze abonenta.

Ponieważ mostki wybieraków *AW2* i *AW4* są dołączone, za pośrednictwem drugiej i czwartej wiązki łączy międzysekcyjnych do odpowiednich wyjść pola stykowego mostków wybieraków *BW2* i *BW4*, przeto z wspomnianych względów, wyznaczenie dekady, w której znajduje się łącze określonego abonenta, tj. wyznaczenie mostków wybieraków *AW2* i *AW4*, w polu stykowym których znajduje się łącze tego abonenta, jest dokonywane przez uruchomienie właściwego elektromagnesu drążkowego w wybierakach *BW2* i *BW4*.

Należy zdawać sobie sprawę z tego, że przy $k = 10$ i przy przesuniętym wielokrociu łączy abonenckich w sekcji *A*, wyznaczenie zarówno dekady, jak i miejsca w dekadzie, które zajmuje łącze określonego abonenta, przez uruchomienie odpowiednich elektromagnesów drążkowych wybieraków *BW1*, *BW2*, *BW3* i *BW4*, jest właściwie wybraniem tych czterech mostków sekcji *A* bloku wybierczego, w polu stykowym których znajduje się łącze tego abonenta. Dzięki sztywnemu skojarzeniu mostków sekcji *A* z łączami międzysekcyjnymi, wyznaczenie wspomnianych mostków sekcji *A* jest równoznaczne z wyznaczeniem dostępnych dla tegoż łącza abonenckiego międzysekcyjnych łączy.

Natomiast wyznaczenie dekady i miejsca w dekadzie, jakie zajmuje łącze abonenckie, przez uruchomienie odpowiednich elektromagnesów drążkowych wybieraków *AW1*, *AW2*, *AW3* i *AW4* jest w zasadzie wybraniem w wyznaczonych już mostkach sekcji *A* tych wyjść ich pola stykowego, do których jest dołączone łącze określonego abonenta.

Zilustrujmy to następującym przykładem. Niech będzie dany abonent, posiadający w podstawowej grupie numer 09, a więc znajdujący się w zerowej dekadzie i zajmujący dziewiąte miejsce w tej dekadzie.

Biorąc pod uwagę, że numeracja wyjść pola stykowego mostków zawsze odpowiada stosowanej numeracji elektromagnesów drążkowych wyznaczających te wyjścia, na podstawie rysunku 5-1 możemy stwierdzić, że:

a) w wybierakach *AW1*, *AW3* mostek o numerze 9, do pola stykowego którego jest dołączone łącze abonenta 09, zostaje wyznaczony przez uruchomienie w wybieraku *BW1* lub *BW3* elektromagnesu drążkowego *ED9*; jednocześnie przy tym zostają wyznaczone łącza międzysekcyjne o numerach 10 i 30, poprzez które może być dokonane połączenie łącza tego abonenta z łączem międzystopniowym;

b) w wybierakach *AW2* i *AW4* mostek o numerze 0, do pola stykowego którego jest dołączone łącze abonenta 09, zostaje wyznaczony przez uruchomienie w wybieraku *BW2* lub *BW4* elektromagnesu drążkowego *ED0*; jednocześnie przy tym zostają wyznaczone łącza międzysekcyjne o numerach 11 i 31, poprzez które może być dokonane połączenie łącza tego abonenta z łączem międzystopniowym;

c) wyjście pola stykowego mostka 9 w wybierakach *AW1* i *AW3*, do którego jest dołączone łącze abonenta 09, zostaje wyznaczone przez uruchomienie w tych wybierakach elektromagnesu drążkowego *ED0*;

d) wyjście pola stykowego mostka 0 w wybierakach *AW2* i *AW4*, do którego jest dołączone łącze abonenta 09, zostaje wyznaczone przez uruchomienie w tych wybierakach elektromagnesu drążkowego *ED9*.

Z przytoczonych stwierdzeń wynika, że uruchomienie elektromagnesów drążkowych w wybierakach sekcji *B* umożliwia, przez uruchomienie w jednym z nich określonego mostka, dołączyć związane z tym mostkiem łącze międzystopniowe do takiego łącza międzysekcyjnego, do którego w danej chwili może być dołączony abonent 09, a uruchomienie elektromagnesów drążkowych w wybierakach sekcji *A* umożliwia, przez uruchomienie w jednym z nich określonego mostka, dołączyć łącze abonenta 09 do takiego łącza międzysekcyjnego, do którego mostek sekcji *B* już dołączył wyznaczone do pracy łącze międzystopniowe.

Ten wniosek zilustrujemy również przykładem. Przyjmujemy, że abonent 09 występuje jako *AbA*. W wyniku przeprowadzonej identyfikacji łącza tego abonenta, jak wiemy, w bloku wybierczym w wybierakach *AW1*, *AW3* i *BW2* zostaną uruchomione elektromagnesy drążkowe *ED0*, natomiast w wybierakach *AW2*, *AW4* i *BW1* zostaną uruchomione elektromagnesy drążkowe *ED*9.

Na marginesie należy nadmienić, że przy ruchu wychodzącym w sekcji *B* wystarczy uruchomić elektromagnesy drążkowe w wybierakach *BW1* i *BW2*, gdyż tylko ich mostki przeznaczone są do załatwiania ruchu wychodzącego, a jednocześnie każdy z tych wybieraków wyznacza po dwa mostki sekcji *A* dostępne dla *AbA*. Przy ruchu zaś przychodzącym wystarczy uruchomić elektromagnesy drążkowe tylko w wybierakach *BW3* i *BW4*, których mostki przeznaczone są do załatwiania połączeń przychodzących. Przyjmujemy również, że do pracy zostało wyznaczone międzystopniowe łącze o numerze 7, wychodzące do *SGI*. Łącze to jest dołączone w wybieraku *BW2* do pierwszego mostka, oznaczonego numerem 11.

Jeśli zostanie uruchomiony elektromagnes tego mostka *EM11* wówczas, wobec uprzednio uruchomionego w wybieraku *BW2* elektromagnesu drążko-

wego *EDO*, międzystopniowe łącze 7 zostanie połączone z międzysekcyjnym łączem drugiej wiązki, oznaczonym numerem 11. Ponieważ łącze to w wybieraku *AW2* jest dołączone do mostka 0, przeto przy uruchomieniu elektromagnesu tego mostka *EMO*, wobec uprzednio uruchomionego w wybieraku *AW2* elektromagnesu drążkowego *ED9*, międzysekcyjne łącze 11 zostanie połączone z łączem abonenta 09.

W taki właśnie sposób zostaje wykonane w bloku wybierczym połączenie łącza abonenta 09 z wyznaczonym do pracy międzystopniowym łączem, wychodzącym do *SGI*.

Biorąc pod uwagę, że do każdego jednostkowego układu jest dołączona określona liczba łączy międzystopniowych, do których mają dostęp tylko mostki sekcji *A* tego układu oraz że każdy abonent podstawowej grupy ma w każdym jednostkowym układzie dostępny tylko jeden mostek sekcji *A*, przeto wyznaczenie do pracy określonego międzystopniowego łącza w jednoznaczny sposób ustala nie tylko mostek sekcji *B*, z którym łącze to jest związane, lecz również i mostek sekcji *A* dostępny dla określonego abonenta. W tych warunkach nie można rozpoczynać procesu wyznaczania do pracy międzystopniowego łącza zanim nie zostanie ustalone, za pośrednictwem jakich jednostkowych układów bloku wybierczego, a tym samym za pośrednictwem jakich wiązek łączy międzysekcyjnych może być w danej chwili zrealizowane dla danego abonenta połączenie w tym bloku.

Ten wstępny proces nazywamy określaniem dla łącza danego abonenta osiągalnych w danej chwili łączy międzystopniowych.

Przyłączanie przewodów łącza międzysekcyjnego do listew określonego mostka sekcji *A* daje w wyniku stałe skojarzenie łącza z mostkiem, a zatem i z elektromagnesem mostkowym uruchamiającym ten mostek. Wobec tego problem skontrolowania, które spośród dostępnych dla określonego abonenta łączy międzysekcyjnych są wolne, sprowadza się do skontrolowania, które elektromagnesy mostkowe tych mostków, w polu stykowym których znajduje się łącze danego abonenta, są w stanie spoczynkowym.

Na podstawie stosowanej numeracji łączy abonenckich w polu stykowym mostków sekcji *A* (rys. 5-1) można wyciągnąć następujące wnioski.

Wniosek 1.

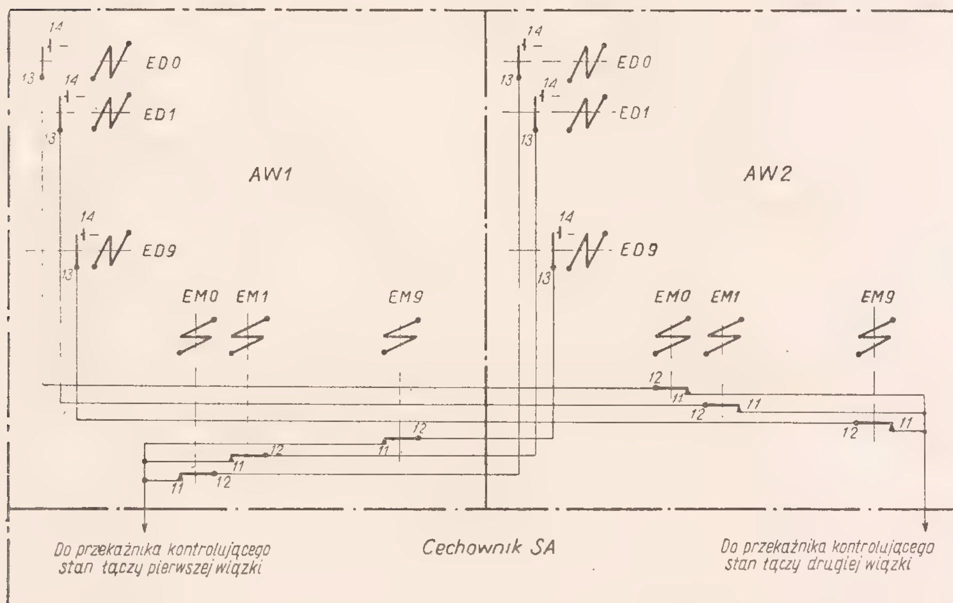
Uruchomienie w wybieraku *AW1* lub *AW3* określonego elektromagnesu drążkowego, wyznaczającego dekadę łączy abonenckich zajmujących w polu stykowym poszczególnych mostków wybieraka te same wyjścia, jednocześnie wyznacza w wybierakach *AW2* i *AW4* ten elektromagnes mostkowy, stan którego powinien być skontrolowany, gdyż w polu stykowym mostka uruchamianego tym elektromagnesem zgrupowane są łącza tej dekady. Np. dla łącza abonenckiego 09 uruchomienie w wybieraku *AW1* lub *AW3* elektromagnesu drążkowego *EDO* wskazuje, że zarówno w wybieraku *AW2*, jak i w wybieraku *AW4* należy skontrolować stan elektromagnesu mostkowego *EMO*, bowiem w polu stykowym zerowego mostka, uruchamianego tym elektromagnesem, znajduje się łącze abonenta 09.

Wniosek 2.

Uruchomienie w wybieraku *AW2* lub *AW4* określonego elektromagnesu drążkowego, wyznaczającego miejsce w dekadzie łączy abonenckich, zajmujących w polu stykowym poszczególnych mostków wybieraka te same wyjścia, jednocześnie wyznacza w wybierakach *AW1* i *AW3* ten elektromagnes mostkowy, stan którego powinien być skontrolowany, gdyż w polu stykowym mostka uruchamianego tym elektromagnesem, zgrupowane są łącza zajmujące w różnych dekadach te same miejsca. Np. dla łącza abonenckiego 09 uruchomienie w wybieraku *AW2* lub *AW4* elektromagnesu drążkowego *ED9* wskazuje, że zarówno w wybieraku *AW1* jak i w wybieraku *AW3* należy skontrolować stan elektromagnesu mostkowego *EM9*, bowiem w polu stykowym dziewiątego mostka, uruchamianego tym elektromagnesem, znajduje się łącze abonenta 09.

W systemie ART-204 wyznaczanie dla określonego abonenta, spośród dostępnych dla niego łączy międzysekcyjnych, osiągalnych w danej chwili łączy, realizuje się przez podanie „minusa" zestykiem zwiernym elektromagnesu drążkowego o określonej numeracji w wybieraku *AW1* względnie *AW3*, na zestyk rozwierny elektromagnesu mostkowego o tej samej numeracji w wybieraku *AW2* względnie *AW4*, jak również przez podanie „minusa" zestykiem zwiernym elektromagnesu drążkowego o określonej numeracji w wybieraku *AW2* lub *AW4*, na zestyk rozwierny elektromagnesu mostkowego o tej samej numeracji w wybieraku *AW1* lub *AW3*.

Ponieważ w każdym konkretnym przypadku (dla każdego określonego



Rys. 5—2.
Układ do wyznaczania wolnych łączy międzysekcyjnych w wiązkach pierwszej i drugiej

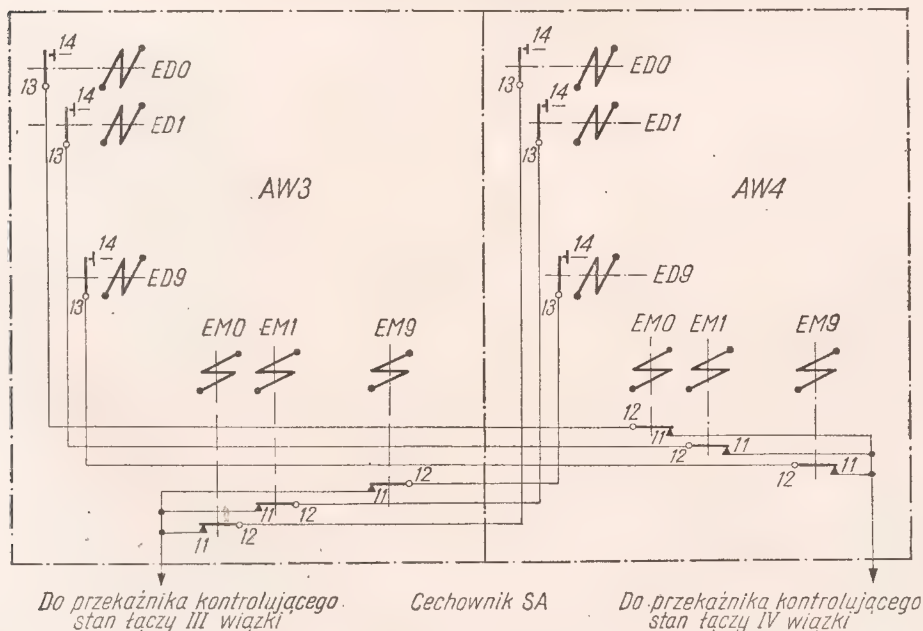
łącza abonenckiego) w sekcji *A* każdego jednostkowego układu, czyli że w każdym wybieraku sekcji *A* będzie kontrolowany stan tylko jednego elektromagnesu mostkowego, przeto drugie styki zestyku rozwiernego, do którego doprowadzony jest „minus", wszystkich elektromagnesów mostkowych danego wybieraka mogą być zgrupowane i dołączone do uzwojenia przekaźnika.

W ten sposób każda wiązka łączy międzysekcyjnych będzie kontrolowana jednym przekaźnikiem, dla którego w każdym konkretnym przypadku powstanie obwód wówczas, gdy kontrolowany elektromagnes mostkowy będzie znajdował się w stanie spoczynku.

Układy wyznaczające wiązki łączy międzysekcyjnych, które mają osiągalne w danej chwili dla dowolnie określonego abonenta łącza międzysekcyjne, podane są na rys. 5—2 w odniesieniu do wiązki pierwszej i drugiej, oraz na rys. 5—3 w odniesieniu do wiązki trzeciej i czwartej.

Ponieważ każda wiązka łączy międzysekcyjnych ma dostęp tylko do określonej grupy łączy międzystopniowych przeto wyznaczenie wiązek łączy międzysekcyjnych, mających łącza osiągalne dla danego abonenta w danej chwili, powoduje tym samym wyznaczenie takich grup łączy międzystopniowych, które są osiągalne dla danego abonenta w danej chwili.

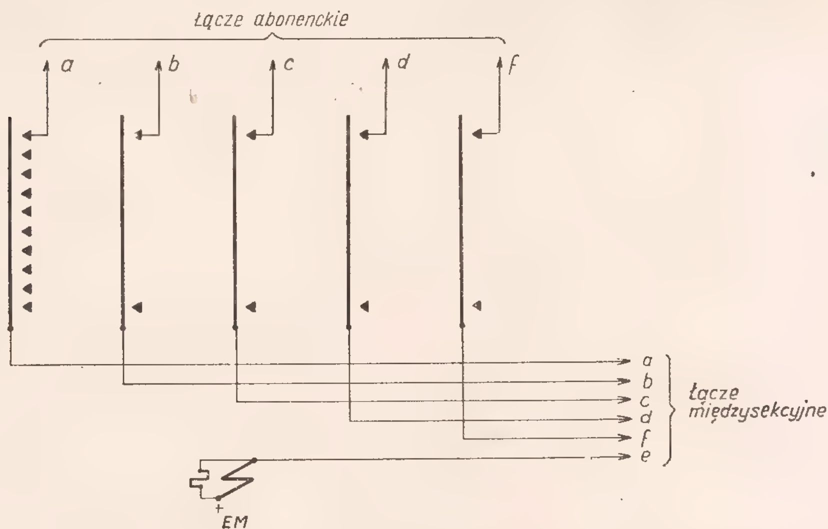
Wprowadzenie tej selekcji zapobiega ewentualnym przypadkom wyznaczania do pracy takiego łącza międzystopniowego, które nie mogłoby być dołączone do łącza określonego abonenta, na skutek braku odpowiedniego osiągalnego w danej chwili łącza międzysekcyjnego.



Rys. 5—3. Układ do wyznaczania wolnych łączy międzysekcyjnych w wiązkach trzeciej i czwartej

c. Wyznaczenie do pracy odpowiedniego łącza międzystopniowego spośród wolnych w danej chwili łączy, może więc nastąpić dopiero po załatwieniu poprzednich etapów (a i b), w trakcie których zostały wyznaczone dostępne dla danego abonenta łącza międzysekcyjne z jednoczesnym wyeliminowaniem tych łączy międzysekcyjnych i międzystopniowych, które dla tego abonenta w danej chwili nie są osiągalne. Wybór ten, dokonywany bądź przez cechownik stopnia abonenckiego, bądź też przez cechownik ostatniego stopnia wybierania grupowego, będzie omówiony bardziej szczegółowo później.

d. Dołączenie wyznaczonego do pracy łącza międzystopniowego do łącza międzysekcyjnego następuje na skutek przyciągnięcia odpowiedniego elektromagnesu mostkowego we właściwym wybieraku sekcji *B*. Ponieważ łącza międzystopniowe w jednostkowych układach typu I dołączane są do listew mostków sekcji *B*, przeto wyznaczenie do pracy określonego łącza międzystopniowego jest jednocześnie wyznaczeniem elektromagnesu mostkowego tego mostka sekcji *B*, do którego dołączone jest to łącze. Obwód dla właściwego elektromagnesu mostkowego powstaje w chwili, gdy po wyznaczeniu wolnego i osiągalnego dla danego abonenta łącza międzystopniowego zostaje ono wzięte do pracy i zablokowane.



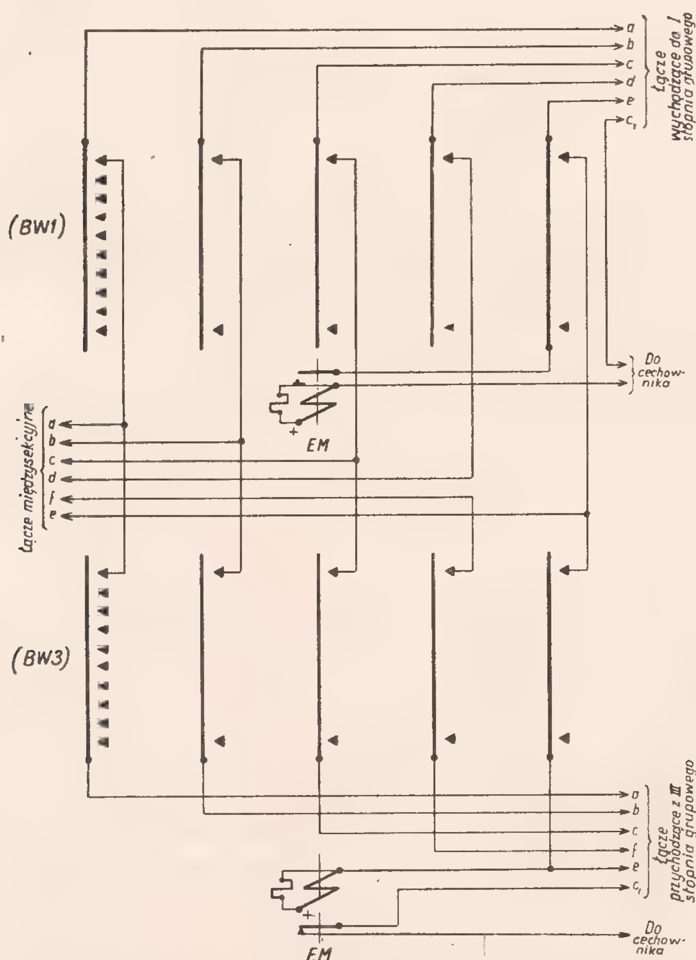
Rys. 5—4. Sposób dołączania do mostka wybieraka sekcji *A* bloku wybierczego łącza abonenckiego i łącza międzysekcyjnego

Jest to na tle dotychczasowych czynności pierwszy przebieg o charakterze łączeniowym. Bezpośrednią konsekwencją omówionego wyżej przebiegu jest również ostateczny wybór jednego z wytypowanych do pracy łączy międzysekcyjnych, a mianowicie należącego do tej wiązki, czyli że należącego do tego jednostkowego układu, do którego jest dołączone wzięte do pracy łącze międzystopniowe. Skutkiem tego z chwilą dołączenia łącza międzystopniowego do

łącza międzysekcyjnego powstaje obwód dla uzwojenia określonego już jednoznacznie elektromagnesu mostkowego mostka w wybieraku sekcji *A*. Przyciągnięcie elektromagnesu mostkowego, przy uprzednio już uruchomionym odpowiednim elektromagnesie drążkowym tego wybieraka powoduje z kolei dołączenie do łącza międzysekcyjnego wyznaczonego łącza *AbA* względnie *AbB*.

W ten sposób zostaje zrealizowany właściwy proces łączeniowy w bloku wybierczym stopnia abonenckiego. Dla nieco bliższego wyjaśnienia podane zostaną niektóre ogólne cechy rozwiązania technicznego bloku wybierczego.

W systemie ART-204 każdy abonent w polu każdego dostępnego mu mostka sekcji *A* zajmuje pięć zestyków zwiernych, za pośrednictwem których zostają dołączone do łącza międzysekcyjnego przewody *a* i *b* łącza abonenckiego, przewody *c* i *f* z indywidualnego wyposażenia liniowego abonenta, oraz przewód licznikowy *d*.



Rys. 5—5. Sposób dołączania do mostka wybieraków *BW*1 i *BW*2 oraz do mostka wybieraków *BW*3 i *BW*4 łącza międzysekcyjnego i łączy międzystopniowych

Łącze międzysekcyjne zawiera sześć przewodów. Prócz wymienionych wyżej pięciu dochodzi jeszcze szósty przewód *e*, przyłączony do uzwojenia elektromagnesu mostkowego tego mostka sekcji *A*, który jest zespolony z danym łączem międzysekcyjnym. Przewód ten służy do wzbudzania elektromagnesu mostkowego. Na rys. 5—4 pokazany jest jeden z mostków wybieraka sekcji *A* z przyłączonym do niego łączem międzysekcyjnym.

Każde łącze międzysekcyjne, pomimo posiadania sześciu przewodów, zajmuje w poszczególnych mostkach sekcji *B* tylko pięć zestyków zwiernych. Wynika to stąd, że do mostków wybieraków *BW1* i *BW2*, przeznaczonych dla ruchu wychodzącego, przyłączane są przewody *a*, *b*, *c*, *d* i *e* łącza międzysekcyjnego, natomiast do mostków wybieraków *BW3* i *BW4*, przeznaczonych dla ruchu przychodzącego, przyłączane są przewody *a*, *b*, *c*, *f* i *e* tego łącza.

Na rys. 5—5 pokazano oba mostki, jeden należący do wybieraka *BW1* i drugi należący do wybieraka *BW3* z dołączonymi do nich przewodami tego samego łącza międzysekcyjnego i przewodami łączy międzystopniowych. Łącza międzystopniowe są sześcioprzewodowe. Łącze wychodzące do pierwszego stopnia wybierania grupowego poza przewodami *a*, *b*, *c*, *d* i *e* ma jeszcze przewód próbny c_1, za pośrednictwem którego dokonana zostaje przez cechownik stopnia abonenckiego próba stanu danego łącza.

Łącze przychodzące z ostatniego (trzeciego) stopnia wybierania grupowego poza przewodami *a*, *b*, *c*, *f* i *e* ma również przewód próbny c_1, za pośrednictwem którego dokonana zostaje przez cechownik trzeciego stopnia wybierania grupowego próba stanu tego łącza. Należy zaznaczyć, że na przewód próbny c_1 łącza przychodzącego z *SGIII* cecha określająca to łącze jako wolne wystawiana jest przez cechownik stopnia abonenckiego. Cecha ta jest wystawiana tylko na te łącza międzystopniowe, które na podstawie informacji przesłanych przez *CSGIII* zostają określone przez cechownik stopnia abonenckiego jako osiągalne dla danego *AbB*.

Szczegółowy układ połączeń w omawianym bloku wybierczym stopnia abonenckiego pokazany jest na rys. 5—6*.

5.2. WYPOSAŻENIE LINIOWE 100 NN PODSTAWOWEJ GRUPY ABONENTÓW

Wyposażenie indywidualne abonenta w centrali składa się z dwóch przekaźników, a mianowicie przekaźnika liniowego *PL* i przekaźnika odłącznego *PO*, przy czym ten ostatni jest przekaźnikiem opóźnionym na zwalnianie.

Zastosowanie w wyposażeniu indywidualnym dwóch przekaźników pozwala określić cztery stany, w których może znajdować się łącze abonenta, a mianowicie

a) stan gdy łącze jest wolne — przekaźniki *PL* i *PO* w stanie biernym,
b) stan łącza w okresie zgłaszania się na centralę — przekaźnik *PL* w stanie czynnym, natomiast przekaźnik *PO* w stanie biernym,

c) stan łącza w okresie trwania rozmowy łącznie z okresem zestawiania połączenia — przekaźniki *PL* i *PO* w stanie czynnym,

d) stan łącza w okresie jego blokady — przekaźnik *PL* w stanie biernym, natomiast przekaźnik *PO* w stanie czynnym.

Wyposażenie liniowe podstawowej 100 NN grupy abonentów, dołączonych do określonego bloku wybierczego, tworzy osobną grupę, która jest powiązana z cechownikiem sterującym zestawianiem połączeń w tym bloku. Na rys. 5—7* pokazane jest wyposażenie liniowe dla 100 NN podstawowej grupy abonentów.

Wyposażenie liniowe abonentów podstawowej grupy jest podzielone na 10 grup po 10 abonentów w grupie, przy czym każda z tych grup poza dziesięcioma przekaźnikami *PL* i dziesięcioma przekaźnikami *PO* ma jeszcze dodatkowo przekaźnik dekadowy *PD*. Przekaźnik ten zostaje uruchomiony z chwilą przyciągnięcia przekaźnika liniowego *PL* dowolnego spośród dziesięciu abonentów, należących do danej dekady.

Zasadniczą funkcją przekaźników dekadowych jest przeprowadzanie częściowej identyfikacji numeru zgłaszającego się abonenta, a mianowicie określanie dekady, w której znajduje się łącze tego abonenta. Jeden z zestyków zwiernych przekaźnika dekadowego określonej dekady, po jego zadziałaniu uruchamia odpowiednie elektromagnesy drążkowe w określonych wybierakach sekcji *A* i sekcji *B* bloku wybierczego, przez co jak wiemy zostaje wyznaczona w polu stykowym określonych mostków sekcji *A* ta dekada, jak również zostają wyznaczone te mostki sekcji *A*, które w swym polu stykowym mają wszystkie łącza tej dekady.

W ten sposób zastosowanie przekaźników dekadowych upraszcza cechownikowi stopnia abonenckiego wykonywanie procesu identyfikacji łącza *AbA*, pozostawiając mu jedynie określanie miejsca tego łącza w dekadzie.

Wobec tego, że każdy przekaźnik dekadowy otrzymuje zasilanie w obwodzie łańcucha zestyków rozwiernych reszty przekaźników dekadowych, wyklucza się możliwość równoczesnego działania więcej niż jednego z nich. W przypadku więc jednoczesnego pojawienia się kilku zgłoszeń abonentów znajdujących się w różnych dekadach, cechownik zostaje zajęty dla załatwienia zgłoszenia abonenta należącego do dekady o najniższej numeracji gdyż, jak to widać z rysunku, zestyk rozwierny przekaźnika *PD* tej dekady znajduje się w łańcuchu zestyków najbliżej potencjału zasilającego, co umożliwia przytrzymanie się tego przekaźnika.

Pozostałe zgłoszenia oczekują na zwolnienie się cechownika i będą kolejno przez ten cechownik załatwiane.

Dla wyjaśnienia należy dodać, że istnieje również zabezpieczenie prawidłowej pracy cechownika, przy jednoczesnym zgłaszaniu się kilku abonentów należących do tej samej dekady z tym, że nie wynika ono bezpośrednio z układu liniowego abonentów, a jest osiągane na drodze zastosowania w cechowniku łańcuchowego układu przekaźników mających za zadanie przeprowadzać

identyfikację miejsca łącza *AbA* w dekadzie, czyli że identyfikację ostatniej cyfry numeru tego abonenta.

W wyposażeniu liniowym abonentów tej samej dekady okablowanie zestyków poszczególnych przekaźników *PL*, *PO* i przekaźnika *PD* jest wykonane w ten sposób, że:

a) cechownik otrzymuje kryterium elektryczne umożliwiające rozróżnienie, czy ostatnia cyfra numeru *AbA* jest parzysta, czy też nieparzysta,

b) w celu zapewnienia prawidłowego przebiegu w cechowniku procesu identyfikacji ostatniej cyfry numeru *AbA*, w przypadku jednoczesnego zgłoszenia się kilku abonentów z różnych dekad, informacja co do tej cyfry jest przesyłana do cechownika z wyposażenia liniowego *AbA* dopiero po przyciągnięciu przekaźnika dekadowego, oczywiście tej dekady, która ma najniższą numerację.

5.3. CECHOWNIK

5.3.1. ZAJMOWANIE I BLOKADA CECHOWNIKA

Cechownik jest zajmowany dla zestawiania połączeń zarówno wychodzących, jak i przychodzących, więc gdy zostaje on wzięty do pracy dla zestawienia któregokolwiek połączenia, powinien zostać zablokowany dla obu kierunków połączeń, w celu uniemożliwienia ponownego zajęcia go dla ewentualnie zjawiających się następnych zgłoszeń.

Zajęcie cechownika następuje po przewodzie próbnym, osobnym dla połączeń wychodzących i osobnym dla połączeń przychodzących. Gdy cechownik jest wolny, wówczas do przewodu próbnego dla połączeń wychodzących jest dołączony minus, natomiast do przewodu próbnego dla połączeń przychodzących jest dołączony plus. Potencjały te są dołączone do przewodów próbnych przez uzwojenia odpowiednich przekaźników.

Wzięcie do pracy cechownika dla sterowania zestawianiem połączenia wychodzącego jest sygnalizowane zadziałaniem jego przekaźnika *ST* (rys. 5—7*), dołączonego do przewodu próbnego połączeń wychodzących. W tym przypadku po wzięciu cechownika do pracy zablokowanie go dla ewentualnych następnych połączeń wychodzących, jak również i dla połączeń przychodzących, osiągane jest przez izolowanie obu przewodów próbnych.

Przy jednoczesnej próbie zajęcia cechownika dla połączenia wychodzącego i połączenia przychodzącego uprzywilejowane jest połączenie przychodzące ze względu na to, że jest już ono częściowo zestawione.

Przy jednoczesnym zgłoszeniu się na centralę dwóch *AbA* należących do różnych dekad, jak wiemy, rozwiązanie schematowe wyposażenia liniowego abonentów przewiduje zajęcie cechownika dla *AbA* znajdującego się w dekadzie o niższej numeracji.

Przy jednoczesnym zgłoszeniu się na centralę dwóch *AbA* należących do tej samej dekady, lecz jednego o numeracji parzystej, a drugiego o numeracji

nieparzystej, rozwiązanie schematowe cechownika przewiduje zajęcie go dla abonenta o numeracji parzystej.

W przypadku zaś, gdy obaj abonenci, należąc do tej samej dekady, mają numerację bądź parzystą, bądź też nieparzystą rozwiązanie schematowe cechownika przewiduje zajęcie go dla abonenta o niższej numeracji.

Dla realizacji połączenia przychodzącego cechownik stopnia abonenckiego jest zajmowany przez cechownik ostatniego stopnia grupowego. Fakt ten jest w cechowniku stopnia abonenckiego sygnalizowany zadziałaniem jego przekaźnika *SP*, dołączonego do przewodu próbnego połączeń przychodzących. Po zadziałaniu tego przekaźnika zostaje izolowany przewód próbny połączeń wychodzących, dzięki czemu cechownik zostaje zablokowany dla ruchu wychodzącego. Jednocześnie cechownik ostatniego stopnia wybierania grupowego, zajmujący dany cechownik, dokonuje wstępnej jego blokady, uniemożliwiając innym *CSGIII* ewentualne jego zajęcie dla połączeń przychodzących. Właściwa blokada cechownika stopnia abonenckiego następuje po zadziałaniu w nim przekaźnika *SW*, który dołącza minus do przewodu próbnego dla połączeń przychodzących.

W przypadku próby jednoczesnego wzięcia do pracy cechownika stopnia abonenckiego przez dwa cechowniki *SGIII*, zostaje z cechownika stopnia abonenckiego wysłany po specjalnym przewodzie sterującym minus do obu cechowników *SGIII*, który w konsekwencji powoduje zajęcie cechownika stopnia abonenckiego przez określony cechownik *SGIII*, spośród dwóch próbujących.

5.3.2. IDENTYFIKACJA NUMERU ŁĄCZA ABONENCKIEGO

Na wstępie należy zaznaczyć, że omawiana identyfikacja numeru łącza abonenckiego jest dokonywana jedynie przy połączeniach wychodzących, a więc gdy jest to łącze *AbA*. Numer tego łącza zostaje zidentyfikowany przez wyznaczenie dekady, w której znajduje się to łącze oraz jego miejsca w dekadzie.

Dekada, w której znajduje się łącze *AbA* zostaje określona bez udziału cechownika. Wyposażenie liniowe abonentów podstawowej 100 NN grupy jest podzielone na dziesięć grup, z których każda oprócz wyposażenia liniowego dla abonentów należących do jednej dekady ma również przekaźnik dekadowy *PD*. Zostaje on uruchomiony w przypadku zadziałania przekaźnika liniowego (*PL*), któregokolwiek z abonentów danej dekady. A zatem przyciągnięcie określonego przekaźnika dekadowego *PD* wyznacza dekadę, w której znajduje się łącze *AbA*.

Wyznaczenie miejsca łącza w dekadzie przeprowadza cechownik za pośrednictwem zespołu siedmiu przekaźników, z których dwa przekaźniki *PJ* i *NJ* przeznaczone są do określania, czy numeracja łącza *AbA* w dekadzie jest parzysta, czy też nieparzysta, a każdy z pozostałych pięciu przekaźników *J* wyznacza po dwie kolejne jednostki w dekadzie, pogrupowane w następujący sposób: 0 i 1, 2 i 3, 4 i 5, 6 i 7, 8 i 9.

Tak więc czynny stan dwóch przekaźników, a mianowicie *PJ* lub *NJ* oraz jednego z pięciu przekaźników jednostkowych *J* jednoznacznie określa miejsce łącza w dekadzie.

5.3.3. WYZNACZANIE DOSTĘPNYCH ŁĄCZY MIĘDZYSEKCYJNYCH I SPRAWDZANIE ICH STANU

Jak wynika z przeprowadzonej analizy układu połączeń w bloku wybierczym, dostępne dla określonego łącza abonenckiego:

a) łącze międzysekcyjne w wiązce pierwszej i łącze międzysekcyjne w wiązce trzeciej zostają wyznaczone przez uruchomienie odpowiedniego elektromagnesu drążkowego w wybieraku *BW1* przy połączeniach wychodzących i w wybieraku *BW3* przy połączeniach przychodzących (rys. 5—1),

b) łącze międzysekcyjne w wiązce drugiej i łącze międzysekcyjne w wiązce czwartej zostają wyznaczone przez uruchomienie odpowiedniego elektromagnesu drążkowego w wybieraku *BW2* przy połączeniach wychodzących i w wybieraku *BW4* przy połączeniach przychodzących (rys. 5—1).

Przy połączeniach wychodzących przyciągnięcie określonego przekaźnika dekadowego powoduje uruchomienie odpowiedniego elektromagnesu drążkowego w wybierakach *BW2, AW1* i *AW3*. A zatem wyznaczanie dostępnych łączy międzysekcyjnych wiązek drugiej i czwartej następuje bez udziału cechownika.

Cechownik, przeprowadzając identyfikację ostatniej cyfry numeru łącza *AbA*, jak wiemy, powoduje zadziałanie określonego przekaźnika jednostkowego *J*, który zestykiem zwiernym uruchomi odpowiedni elektromagnes drążkowy w wybierakach *BW1, AW2,* i *AW4.* Jak z tego wynika, cechownik wyznacza dostępne łącza międzysekcyjne tylko w wiązkach pierwszej i trzeciej.

Jak widać z rys. 5—2 i 5—3, dla przekaźników kontrolujących stan drugiej i czwartej wiązki łączy międzysekcyjnych, obwód może powstać po uruchomieniu odpowiedniego elektromagnesu drążkowego w wybierakach *AW1* i *AW3.* Tak więc i sprawdzenie stanu tych łączy następuje bez udziału cechownika.

Natomiast stan dostępnych łączy międzysekcyjnych w wiązkach pierwszej i trzeciej sprawdzany jest za pośrednictwem cechownika, gdyż ewentualne obwody dla przekaźników kontrolujących stan tych wiązek, powstają przez uruchomienie elektromagnesu drążkowego w wybierakach *AW2* i *AW4.*

Przy połączeniach przychodzących zarówno wyznaczanie dostępnych łączy międzysekcyjnych we wszystkich czterech wiązkach, jak i sprawdzanie stanu tych łączy odbywa się bez udziału cechownika.

Jak już uprzednio było wzmiankowane (p.4.3.), przy połączeniach przychodzących cechownik trzeciego stopnia wybierania grupowego, zajmując cechownik stopnia abonenckiego, zostaje połączony z nim pięcioma przewodami sterującymi, a z blokiem wybierczym stopnia abonenckiego, obsługiwanym przez wzięty do pracy cechownik, zostaje połączony dwudziestoma przewodami sterującymi. Spośród tych dwudziestu przewodów dziesięć określające dekadę

łącza *AbB* przyłączone są do uzwojeń poszczególnych elektromagnesów drążkowych wybieraków *AW1, AW3* i *BW4*, zaś pozostałe dziesięć przewodów, określające miejsce łącza *AbB* w dekadzie, przyłączone są do uzwojeń poszczególnych elektromagnesów drążkowych wybieraków *AW2, AW4* i *BW3*.

Gdy cechownik trzeciego stopnia wybierania grupowego dołączy minus do określonego przewodu w pierwszej i drugiej dziesiątce łączy wówczas w wybierakach sekcji *A* i sekcji *B* bloku wybierczego *SA* przyciągną odpowiednie elektromagnesy drążkowe.

Podobnie jak i przy połączeniach wychodzących w konsekwencji uruchomienia określonych elektromagnesów drążkowych w wybierakach *BW3* i *BW4* zostaną wyznaczone dostępne dla łącza *AbB* łącza międzysekcyjne we wszystkich czterech wiązkach, a w konsekwencji uruchomienia określonych elektromagnesów drążkowych w wybierakach *AW1, AW2, AW3* i *AW4* zostanie sprawdzony stan tych łączy międzysekcyjnych.

5.3.4. WYZNACZANIE DO PRACY ŁĄCZY MIĘDZYSTOPNIOWYCH

Przy omawianiu sposobu sprawdzania stanu, dostępnych dla łącza każdego abonenta, łączy międzysekcyjnych w każdej z czterech wiązek zostało stwierdzone, że sprawdzenie stanu poszczególnych łączy międzysekcyjnych, należących do tej samej wiązki, może być dokonywane przez jeden przekaźnik kontrolny. Wynika to z faktu, że każdy abonent posiada w wiązce tylko jedno dostępne łącze, którego stan ma być sprawdzony. W ten sposób dla sprawdzania stanu łączy międzysekcyjnych w czterech wiązkach potrzebne są cztery przekaźniki. Przekaźniki te, noszące nazwę przekaźników wiązkowych, a oznaczane literą *W*, znajdują się w cechowniku, bowiem informacja o tym, w jakiej wiązce jest wolne łącze międzysekcyjne wykorzystywana będzie przez cechownik. Uzwojenie określonego przekaźnika wiązkowego jest dołączone do wyjścia wielokrocia styków elektromagnesów mostkowych odpowiedniego wybieraka sekcji *A* (rys. 5—2 i 5—3). Ponieważ numeracja przekaźników *W* jest zgodna z numeracją wybieraków sekcji *A*, przeto jest ona również zgodna z numeracją wiązek łączy międzysekcyjnych.

Przy wolnym łączu międzysekcyjnym w wiązce minus, podawany na zestyk rozwierny elektromagnesu mostkowego, skojarzonego z tym łączem, zostaje dołączony do wyjścia wielokrocia styków, przez co powstaje obwód dla uzwojenia odpowiedniego przekaźnika wiązkowego. Tak więc czynny stan określonych przekaźników *W* jest informacją dla cechownika, w których wiązkach są wolne łącza międzysekcyjne. Sposób w jaki cechownik wykorzystuje tę informację zależy od tego, czy zestawiane połączenie jest wychodzące, czy też przychodzące.

W pierwszej kolejności zostanie omówiona w sposób ogólny praca cechownika przy połączeniach wychodzących.

Konieczność posiadania przez cechownik informacji w których wiązkach znajdują się wolne, spośród wyznaczonych, łącza międzysekcyjne spowodowa-

na jest tym, że łącza te, należąc do określonej wiązki, mają układowo zapewniony dostęp tylko do części łączy międzystopniowych spośród ogólnej ilości, jaka jest dołączona do bloku wybierczego.

Ponieważ wiązkę łączy międzysekcyjnych tworzą łącza należące do jednostkowego układu, przeto dostępną dla nich grupą łączy międzystopniowych będzie ta, której łącza są dołączone do tego jednostkowego układu (tablica nr 3). Ustalenie więc, które z wyznaczonych dla *AbA* łączy międzysekcyjnych są w danej chwili wolne jest równoznaczne z ustaleniem, które grupy międzystopniowych łączy wychodzących do *SGI* są w danej chwili osiągalne dla łącza *AbA*.

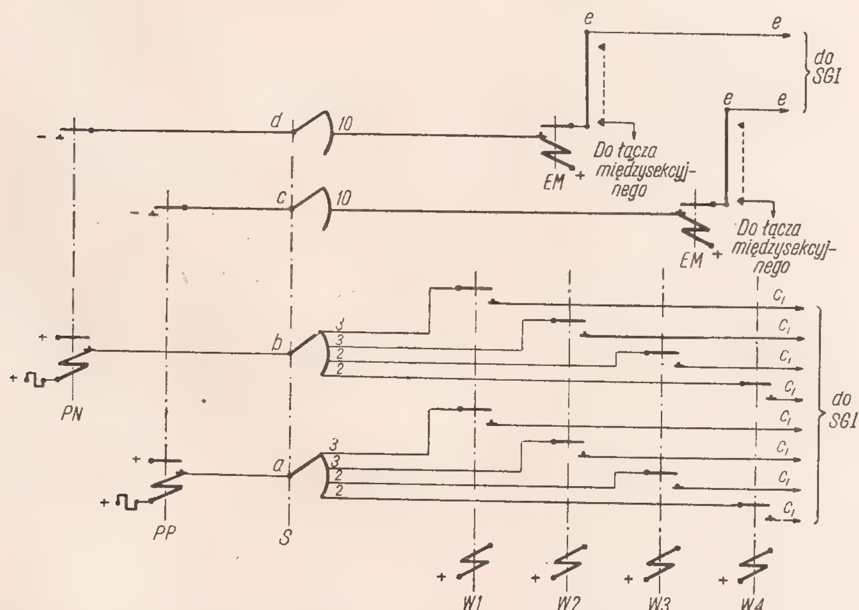
Cechownik, którego zadaniem, w określonym etapie procesu łączeniowego, jest wyznaczanie do pracy jednego spośród dwudziestu międzystopniowych łączy wychodzących z bloku wybierczego do *SGI* powinien wyznączyć tylko takie łącze, które w danej chwili jednocześnie spełnia następujące dwa warunki:

a) jest wolne,

b) jest osiągalne dla łącza *AbA*.

Warunek a wymaga przeprowadzenia próby stanu łącza międzystopniowego zaś warunek b wymaga, aby próbie stanu były poddawane tylko te łącza, które mogą być dołączane do wyznaczonych i wolnych w danej chwili łączy międzysekcyjnych.

Uproszczony układ, za pośrednictwem którego cechownik wyznacza do pracy międzystopniowe łącza dla ruchu wychodzącego, spełniające wymienio-



Rys. 5—8. Uproszczony układ wyznaczania do pracy wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych dla ruchu wychodzącego

ne warunki, pokazany jest na rys. 5-8. Jak widać z tego rysunku, przekaźniki wiązkowe *W* wyposażone są w zestyki zwierne, za pośrednictwem których przewody próbne c_1 międzystopniowych łączy wychodzących do pierwszego stopnia wybierania grupowego, dołączane są do wyjść pola stykowego wybieraka przekaźnikowego *S*. Wybierak ten ma dziesięć przekaźników, pracujących w układzie łańcuchowym, a jego pole stykowe jest utworzone z dziesięciu grup zestyków. Praca przekaźników wybieraka odbywa się w ten sposób, że kolejny przekaźnik wybieraka, przyciągając przerywa obwód przekaźnika poprzedniego i tworzy obwód dla przekaźnika następnego. Tak więc poszczególne grupy zestyków są kolejno uruchamiane na okres czasu potrzebny dla przyciągnięcia przekaźnika wybieraka. Do każdej grupy zestyków przekaźnika *S*, przy stanie czynnym odpowiedniego przekaźnika wiązkowego *W* będą dołączone dwa przewody próbne c_1 określonych dwóch łączy wychodzących do *SGI*.

W konsekwencji uruchomienia określonej grupy zestyków do dwóch przewodów próbnych, dołączonych do wyjść tej grupy, na pewien okres czasu zostają dołączone przekaźniki próbne *PN* i *PP*. Zastosowanie jednoczesnej próby stanu dwóch łączy międzystopniowych, z zachowaniem jednak zasady brania do pracy tylko jednego, w przypadku gdy oba są wolne, pozwala przy dwudziestu łączach poddawanych próbie stosować wybierak dziesięcioprzekaźnikowy.

Przekaźnik próbny *PN* przeznaczony jest do próby stanu łączy międzystopniowych o numerach nieparzystych, a przekaźnik próbny *PP* do próby stanu łączy międzystopniowych o numerach parzystych. W związku z tym zestyki zwierne przekaźników *W* tworzą dwie grupy (rys. 5-8), z których jedna dołącza do przewodów *a* dziesięciu wyjść pola stykowego wybieraka przewody c_1 dziesięciu łączy o parzystych numerach, a druga grupa zestyków dołącza do przewodów *b* wyjść tego pola przewody c_1 pozostałych dziesięciu łączy o nieparzystych numerach.

Ponieważ przewody próbne c_1 dołączane są do wyjść pola stykowego wybieraka *S*, poprzez zestyki zwierne przekaźników *W*, przeto po uruchomieniu tego wybieraka będą poddawane próbie tylko te łącza międzystopniowe, których przewody próbne c_1 dołączone są do zestyków przekaźników *W*, będących w danej chwili w stanie czynnym.

Biorąc pod uwagę, że stan czynny każdego przekaźnika *W* uwarunkowany jest posiadaniem w wiązce, przezeń kontrolowanej, wolnego łącza międzysekcyjnego, można stwierdzić, że podany sposób brania do próby międzystopniowych łączy wychodzących do *SGI*, umożliwia wyznaczanie do pracy tylko takich łączy, które spełniają postawiony warunek *b*.

Międzystopniowe łącza wychodzące są próbowane w kolejności ich numeracji pokazanej na rys. 5-1. Jak widać z rysunku, porządek swobodnego wybierania jest taki, że próbowane są kolejno łącza należące do pierwszego, drugiego, trzeciego i czwartego jednostkowego układu. Taka kolejność powoduje, że dwa pierwsze układy przyjmują na siebie większą część obciążenia, wpły-

wającego do bloku wybierczego niż ta jaką przyjmują pozostałe dwa układy. Z tego też względu, jak o tym wzmiankowano, każdy z dwóch pierwszych układów ma dołączone 6 międzystopniowych łączy wychodzących do *SGI*, natomiast każdy z dwóch pozostałych układów ma dołączone 4 międzystopniowe łącza.

Wolne międzystopniowe łącza wychodzące do *SGI* mają dołączony minus do przewodu próbnego c_1. Potencjał ten jest podawany z tych cechowników *SGI*, do których przewody te są przyłączone. Dołączenie do takiego przewodu przekaźnika próbnego powoduje jego zadziałanie. Przekaźnik próbny po przyciągnięciu zwiera opornik połączony szeregowo z jego uzwojeniem, powodując tym wstępną blokadę wziętego do pracy łącza. Blokada ta jest konieczna ze względu na stosowane zwielokrotnienie mostków sekcji *B*, załatwiających połączenia wychodzące, w obrębie dziesięciu bloków wybierczych *SA*, co stwarza możliwość jednoczesnego dokonywania próby stanu tego samego łącza przez kilka cechowników *SA*.

Dokonana przez cechownik wstępna blokada wziętego do pracy łącza zostaje zastąpiona cechą zajętości tego łącza przez dołączenie plusa do jego przewodu próbnego c_1 od strony pierwszego stopnia wybierania grupowego.

W przypadku gdy między próbowanymi międzystopniowymi łączami wychodzącymi nie ma wolnych łączy, wówczas negatywny wynik próby zostaje zarejestrowany. W tym przypadku wybierak przekaźnikowy wykona pełny cykl pracy, a dany cechownik na krótki okres zostaje odblokowany dla połączeń przychodzących. Jeśli w tym czasie nie zostanie on zajęty dla tego połączenia, wówczas wybierak przekaźnikowy ponownie rozpoczyna swój cykl pracy, tzn. że ponownie będą próbowane łącza doprowadzone do wyjść jego pola stykowego.

Jak widać z rys. 5-8, do przewodu *c* wyjść pola stykowego wybieraka *S* dołączone jest dziesięć elektromagnesów mostkowych o numeracji parzystej, a do przewodu *d* tych wyjść dołączone jest dziesięć elektromagnesów mostkowych o numeracji nieparzystej. Są to elektromagnesy mostkowe dwudziestu mostków sekcji *B* (wybieraków *BW1* i *BW2*), przeznaczonych do załatwiania połączeń wychodzących.

Elektromagnesy mostkowe są dołączone do wyjść pola stykowego w tej samej kolejności, w jakiej dołączane są przewody próbne c_1 łączy międzystopniowych, tzn. że do tego samego wyjścia pola stykowego będą dołączone dwa elektromagnesy mostkowe dwóch kolejnych mostków oraz dwa przewody próbne c_1 tych dwóch kolejnych łączy międzystopniowych, które są skojarzone z tymi dwoma mostkami. W ten sposób przekaźniki wybieraka, podając do próby poszczególne łącza międzystopniowe, dołączają jednocześnie do zestyków zwiernych przekaźników próbnych odpowiednie elektromagnesy mostkowe.

W przypadku, gdy próba da wynik pozytywny, wówczas w konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika próbnego, powstaje obwód dla uzwojenia elektro-

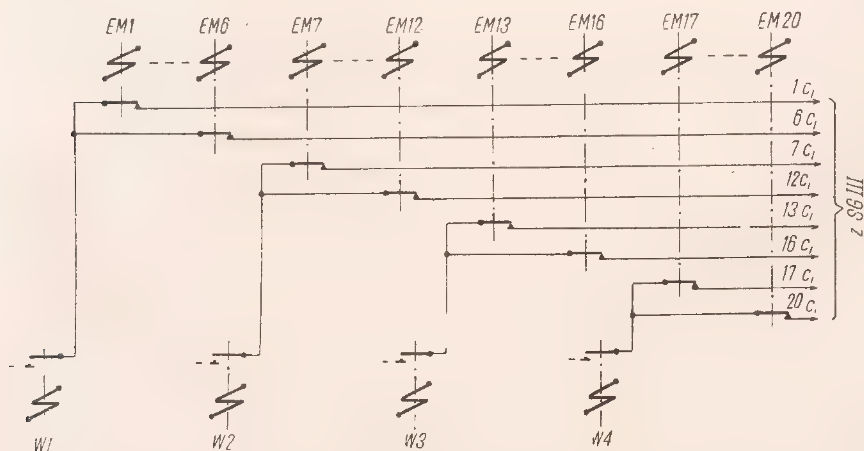
magnesu mostkowego tego mostka, do którego przyłączone jest wzięte do pracy przez cechownik łącze międzystopniowe. Zadziałanie elektromagnesu mostkowego powoduje (rys. 5-5) dołączenie międzystopniowego łącza wychodzącego do wyznaczonego łącza międzysekcyjnego, jak również powoduje (rys. 5-4) powstanie obwodu dla elektromagnesu mostkowego tego mostka sekcji *A*, który jest skojarzony z wziętym do pracy łączem międzysekcyjnym. W konsekwencji przyciągnięcia tego elektromagnesu mostkowego łącze *AbA* poprzez łącze międzysekcyjne zostaje połączone z międzystopniowym łączem wychodzącym do *SGI*.

Z kolei rozpatrzmy pracę cechownika przy połączeniach przychodzących. Zakres pracy cechownika przy tych połączeniach jest o wiele skromniejszy, niż przy połączeniach wychodzących, a to dlatego, że cechownik wykonuje tylko jedną czynność. Jest nią mianowicie cechowanie tych międzystopniowych łączy przychodzących z ostatniego stopnia wybierania grupowego, które są w danej chwili osiągalne dla *AbB* i wolne.

Wyznaczenie osiągalnych łączy międzystopniowych następuje w wyniku wyznaczenia wolnych, spośród dostępnych dla *AbB*, łączy międzysekcyjnych. Zarówno wyznaczenie dostępnych dla *AbB* łączy międzysekcyjnych, jak i stworzenie ewentualnych obwodów dla przekaźników wiązkowych *W*, kontrolujących stan tych łączy w poszczególnych wiązkach, przy połączeniach przychodzących odbywa się jak wiemy (p. 5.3.3.) bez udziału cechownika stopnia abonenckiego.

Na rys. 5-9 pokazany jest uproszczony układ, za pośrednictwem którego następuje cechowanie przewodów próbnych c_1 tych międzystopniowych łączy przychodzących z *SGIII*, które w danej chwili są wolne i osiągalne dla *AbB*.

Jak widać na rysunku, minus cechujący może być dołączony do przewodu próbnego c_1 międzystopniowego łącza przychodzącego z ostatniego stopnia



Rys. 5—9. Uproszczony układ cechowania wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych dla ruchu przychodzącego

grupowego wówczas, gdy będą jednocześnie spełnione dwa warunki, a mianowicie gdy:

a) przekaźnik wiązkowy *W* będzie w stanie czynnym,

b) elektromagnes mostkowy *EM*, skojarzony z międzystopniowym łączem, którego przewód próbny c_1 otrzymuje cechę przez jego zestyk rozwierny, będzie w stanie biernym.

Na podstawie podanej na rysunku numeracji: przekaźników wiązkowych, elektromagnesów mostkowych mostków wybieraków *BW3* i *BW4* oraz przewodów próbnych łączy międzystopniowych, łatwo jest stwierdzić, że:

a) każdy przekaźnik wiązkowy *W*, kontrolujący stan łączy międzysekcyjnych w wiązce należącej do określonego jednostkowego układu podaje minus na zestyki rozwierne elektromagnesów mostkowych tylko tych mostków sekcji *B*, które należą do danego jednostkowego układu,

b) zestyk rozwierny elektromagnesu mostkowego każdego mostka jest połączony z przewodem próbnym tego łącza międzystopniowego, które jest skojarzone z danym mostkiem.

W takim więc układzie, jaki jest pokazany na rys. 5-9, spełnienie warunku a zapewnia, że cechowane będą tylko te łącza międzystopniowe, które w danej chwili są osiągalne dla *AbB*, zaś spełnienie warunku b zapewnia, że spośród dostępnych łączy międzystopniowych cechowane będą tylko te, które w danej chwili są wolne.

Na marginesie należy zaznaczyć, że uruchomienie elektromagnesów mostkowych w sekcji *B* i w sekcji *A* bloku wybierczego *SA*, powodujące w konsekwencji dołączenie do zestawionej linii sznurowej łącza *AbB*, odbywa się bez udziału cechownika *SA*. Minus uruchamiający wspomniane elektromagnesy zostaje przekazany po przewodzie *e* łącza międzystopniowego z *SGIII*.

5.3.5. KONTROLA PRACY CECHOWNIKA

Cechownik stopnia abonenckiego jest centralnym organem sterującym zestawianiem połączenia w bloku wybierczym tego stopnia. W przypadkach uszkodzenia lub zablokowania cechownika sterującego określonym blokiem wybierczym uniemożliwione zostaje dla wszystkich abonentów podstawowej grupy realizowanie połączeń zarówno wychodzących od tych abonentów, jak i połączeń do nich przychodzących. Z tego też względu kontrola pracy cechownika staje się sprawą zasadniczej wagi.

W systemie ART-204 zasada kontroli pracy cechownika opiera się na kontrolowaniu czasu jego zajętości przy realizowaniu jednego połączenia. Czas ten nie powinien przekraczać wyznaczonej maksymalnej wartości. Ta maksymalna wartość czasu, w ciągu którego cechownik powinien spowodować zestawienie połączenia w obsługiwanym przezeń bloku wybierczym i powrócić do stanu spoczynkowego, wynosi około 500 milisekund. Jeśli w ciągu tego czasu wzięty do pracy cechownik nie wykona swego zadania na skutek bądź uszkodzenia organów łączeniowych, z którymi przy realizacji połączenia współpra-

cuje, bądź braku wolnych dróg połączeniowych, bądź też na skutek własnego uszkodzenia, wówczas przypadki te są w centrali rejestrowane, a cechownik zwalniany. W takich przypadkach cechownik, jako centralny organ sterujący, nie może być blokowany i dlatego po zwolnieniu ponownie może być wzięty do pracy. W tych też przypadkach przed zwolnieniem cechownik wysyła do centralnego urządzenia rejestrującego określone informacje, umożliwiające obsłudze technicznej w centrali skontrolowanie stanu urządzeń, z którymi cechownik współpracując nie był w stanie zrealizować połączenia w wyznaczonym czasie.

Kontrolę pracy cechownika wykonuje grupa jego przekaźników oznaczonych na rys. 5-7* literą *K*. Przy każdorazowym wzięciu cechownika do pracy, w wyniku określonego działania przekaźników *K*, dla jednego z nich (*K2*) zostaje przerwany obwód i czas jego zwalniania wyznacza maksymalny czas pracy cechownika. Tak duży czas (500 msek.) zwalniania tego przekaźnika uzyskuje się przez bocznikowanie jego uzwojenia kondensatorem o pojemności 150 μF.

W przypadku nie zrealizowania przez cechownik połączenia w wyznaczonym czasie, po zwolnieniu przekaźnika *K2*, zostają uruchomione inne przekaźniki tej grupy, które dołączają przewody sygnalizacyjne cechownika do centralnego urządzenia rejestrującego. W konsekwencji tego do rejestrującego urządzenia zostają przekazane informacje dotyczące:

a) numeru cechownika (numeru podstawowej 100 NN grupy abonentów),
b) ostatnich dwóch cyfr numeru *AbA*,
c) numeru międzystopniowego łącza wychodzącego do *SGI*, które zostało wyznaczone do pracy.

Po przekazaniu tych informacji cechownik zostaje odłączony od urządzenia rejestrującego i po zwolnieniu może być ponownie wzięty do pracy.

Poza kontrolą pracy cechownika grupa przekaźników *K* dodatkowo umożliwia przeprowadzanie rejestracji zgłoszeń, które nie mogą być zrealizowane ze względu na aktualny brak dróg połączeniowych. W każdym z bloków wybierczych stopnia abonenckiego mogą zachodzić przypadki niezrealizowania połączeń ze względu na brak wolnych i osiągalnych:

a) łączy międzysekcyjnych,
b) łączy międzystopniowych.

W przypadku gdy jest brak wolnych i osiągalnych dla *AbA*, względnie dla *AbB* łączy międzysekcyjnych, wówczas cechownik nie będzie w stanie zestawić połączenia i po upływie około 500 msek, wobec stanu biernego wszystkich przekaźników wiązkowych *W*, powoduje on wysłanie impulsu na licznik statystyczny. Po wysłaniu tego impulsu cechownik powraca do położenia spoczynkowego i może być ponownie wzięty do pracy.

W przypadku braku wolnych i osiągalnych dla *AbA* międzystopniowych łączy wychodzących do pierwszego stopnia wybierania grupowego, jak wiemy, wybierak przekaźnikowy *S* wykona pełny cykl pracy. Przed rozpoczęciem nowego cyklu pracy tego wybieraka, cechownik wysyła impuls na inny licznik statystyczny.

5.4. ZADANIA SPEŁNIANE PRZEZ POSZCZEGÓLNE PRZEKAŹNIKI CECHOWNIKA

Przy zastosowanym w systemie ART-204 rozwiązaniu schematowym poszczególnych układów funkcjonalnych cechownika stopnia abonenckiego stawiane temu cechownikowi zadania spełniane są za pośrednictwem tylko przekaźników. Jak widać z rys. 5-7*, cechownik ten zawiera 37 przekaźników. Poszczególne przekaźniki spełniają następujące zadania:

ST — przekaźnik kontrolny przy połączeniach wychodzących. Przyciąga z chwilą zajęcia cechownika i zwalnia po zestawieniu połączenia w bloku wybierczym stopnia abonenckiego.

NJ — przekaźnik, którego działanie świadczy, że ostatnia cyfra numeru *AbA* jest liczbą nieparzystą.

PJ — przekaźnik, którego działanie świadczy, że ostatnia cyfra numeru *AbA* jest liczbą parzystą.

J1 ... *J5* — przekaźniki określające ostatnią cyfrę numeru *AbA*, przy czym poszczególne przekaźniki określają po dwie cyfry a mianowicie *J1* — 0 i 1, *J2* — 2 i 3, *J3* — 4 i 5, *J4* — 6 i 7 oraz *J5* — 8 i 9.

PB — przekaźnik tworzący obwód dla elektromagnesów drążkowych w wybierakach bloku wybierczego, określających miejsce jakie zajmuje w dekadzie łącze *AbA*.

SW — przekaźnik, którego działanie świadczy o tym, że łącze *AbA* zostało już wyznaczone w polu stykowym każdego wybieraka sekcji *A* bloku wybierczego.

PN — szybkodziałający przekaźnik próbny, przeprowadzający próbę stanu międzystopniowych łączy o numeracji nieparzystej.

PP — szybkodziałający przekaźnik próbny, przeprowadzający próbę stanu międzystopniowych łączy o numeracji parzystej.

T1 — przekaźnik pomocniczy dla przekaźnika *PN*.

T2 — przekaźnik pomocniczy dla przekaźnika *PP*.

T3 — przekaźnik z przytrzymaniem magnetycznym i z uzwojeniem różnicowym. Zmienia kolejność wyznaczania do pracy jednego z dwóch jednocześnie próbowanych łączy międzystopniowych w przypadkach, gdy oba łącza są wolne.

S1 ... *S10* — przekaźniki tworzące wybierak, za pośrednictwem którego dwa przekaźniki próbne są dołączane do kolejnych wyjść pola stykowego tego wybieraka. Grupa zestyków każdego przekaźnika daje dwa wyjścia tak, że pojemność pola stykowego wybieraka przekaźnikowego wynosi 20 wyjść.

W1 ... *W4* — przekaźniki wiązkowe określające stan dostępnych dla *AbA*, względnie dla *AbB* łączy międzysekcyjnych. Każdy z tych przekaźników kontroluje stan międzysekcyjnych łączy w określonej

wiązce. Stan czynny przekaźnika kontrolującego określoną wiązkę świadczy, że dostępne dla *AbA* lub *AbB* łącze międzysekcyjne tej wiązki jest wolne. Zadaniem każdego przekaźnika wiązkowego, po przejściu w stan czynny jest:

a) przy połączeniach wychodzących dołączyć do wyjść pola stykowego wybieraka przekaźnikowego *S* przewody próbne c_1 tej grupy międzystopniowych łączy wychodzących do *SGI*, która należy do tego jednostkowego układu co i wiązka łączy międzysekcyjnych kontrolowana przez ten przekaźnik wiązkowy,

b) przy połączeniach przychodzących dołączyć minus baterii do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych mostków sekcji *B*, skojarzonych z tą grupą międzystopniowych łączy przychodzących z *SGIII*, która należy do tego jednostkowego układu, co i wiązka łączy międzysekcyjnych kontrolowana przez ten przekaźnik.

PZ — przekaźnik przyciągający wówczas, gdy wybierak przekaźnikowy *S* wykona pełny cykl pracy. W stanie czynnym przekaźnika odblokowany zostaje cechownik dla połączeń przychodzących, uruchomiony zostaje licznik statystyczny, jak również zostaje sprowadzony do położenia wyjściowego wybierak przekaźnikowy *S*.

SP — przekaźnik kontrolny przy połączeniach przychodzących. Przyciąga z chwilą zajęcia cechownika i zwalnia po zwolnieniu cechownika.

K1 — przekaźnik kontrolny w grupie przekaźników *K*. Przyciąga po zajęciu cechownika dla połączenia wychodzącego, a przy połączeniu przychodzącym przyciąga dopiero po wyznaczeniu w polu stykowym mostków sekcji *A* bloku wybierczego łącza *AbB*.

K2 — przekaźnik, którego czas zwalniania określa maksymalny czas pracy cechownika.

KO — przekaźnik, którego przejście w stan czynny zapoczątkowuje kontrolę czasu pracy cechownika.

K3 — przekaźnik przyciągający wówczas, gdy połączenie nie mogło być zestawione w przewidzianym czasie ze względu na występujące uszkodzenie bądź w bloku wybierczym, bądź też w cechowniku. W stanie czynnym blokuje pierwszy jednostkowy układ bloku wybierczego.

K4 — przekaźnik dołączający przewody sygnalizacyjne cechownika do centralnego urządzenia rejestrującego.

K5 — przekaźnik, którego przejście w stan czynny oznacza, że połączenie nie mogło być zestawione w przewidzianym czasie ze względu na brak w danej chwili wolnych łączy międzysekcyjnych spośród łączy dostępnych dla *AbA*, względnie dla *AbB*.

5.5. PRACA ZESTAWU PRZY POŁĄCZENIU WYCHODZĄCYM

Po podniesieniu mikrotelefonu przez *AbA* (np. 09) powstaje obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *PL* w jego wyposażeniu liniowym (rys. 5-7*). Przejście w stan czynny tego przekaźnika, w przypadku, gdy cechownik jest wolny, powoduje powstanie obwodu 01, w którym przyciągną przekaźniki: dekadowy *PDO* w wyposażeniu liniowym, oraz *ST* w cechowniku (rys. 5-7*).

01: *plus baterii, PDO, PO 31—32 i PL 14—15 abonenta 09, PDO 17—18, PJ 31—32, NJ 31—32, SP 11—12, ST, minus baterii.*

Przejście w stan czynny przekaźnika *PDO* pociąga za sobą następujące konsekwencje:

— zestykiem przełącznym *16—17—18* obwód 01 zostaje przekształcony w obwód 02, w którym przyciąga przekaźnik *NJ*,

— zestykiem rozwiernym *21—22* zostaje odłączony plus baterii od uzwojeń przekaźników *PD* pozostałych dziewięciu dekad,

— zestykiem zwiernym *11—12* zostaje dołączony minus baterii do uzwojenia elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybierakach *AW1, AW3, BW2* i *BW4* bloku wybierczego (rys. 5-6*).

02: *plus baterii, PDO, PO 31—32 i PL 14—15 abonenta 09, PDO 18—16, oporność r1, NJ, PJ 11—12, SP 11—12, ST, minus baterii.*

Przyciągnięcie elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybierakach *AW1* i *AW3* wyznacza w polu stykowym ich dziewiątego mostka to wyjście, do którego jest dołączone łącze abonenta 09. Przyciągnięcie zaś elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybieraku *BW2* wyznacza w wybierakach *AW2* i *AW4* zerowe mostki, w polu stykowym których znajduje się łącze abonenta 09. Przyciągnięcie elektromagnesu drążkowego w wybieraku *BW4,* przy połączeniu wychodzącym nie ma żadnego znaczenia.

Przejście w stan czynny przekaźnika *ST* powoduje zablokowanie cechownika przed ewentualnym zajęciem go dla połączeń przychodzących. Następuje to w konsekwencji odłączenia przekaźnika *SP* od pierwszego przewodu sterującego, po którym następuje zajmowanie cechownika dla tych połączeń. Odłączenia tego dokonuje zestyk rozwierny *31—32* przekaźnika *ST*. Jednocześnie uruchomienie zestyku zwiernego *21—22* tego przekaźnika stwarza obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K1,* który przyciąga.

W przypadku jednoczesnego zgłoszenia się dwóch abonentów należących np. do dekady zerowej i do dekady pierwszej, w pierwszej chwili przyciągną oba przekaźniki dekadowe tj. *PDO* i *PD1,* lecz wobec tego, że przekaźnik *PDO* swym zestykiem rozwiernym *21—22* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *PD1,* ten ostatni zwolni i cechownik będzie wzięty do pracy przez abonenta należącego do dekady o niższej numeracji.

Przyciągnięcie przekaźnika *NJ* stwarza obwód 03, w którym przyciąga przekaźnik *J5*, a jednocześnie przez uruchomienie zestyku rozwiernego *31—32* powoduje izolowanie przewodu, po którym następuje zajęcie cechownika dla

połączenia wychodzącego, a więc powoduje zablokowanie go przed ewentualnym zajęciem dla innego połączenia wychodzącego.

03: *plus baterii, PO 33—34 i PL 33—34 abonenta 09, NJ 21—22, J5, J5 (15—16), SW 11—12, PB 11—12, oporność r_2, minus baterii.*

Należy zaznaczyć, że w przypadku gdy cechownik zajmie abonent np. dekady dziewiątej, a więc będzie czynny przekaźnik *PD9*, wówczas izolacja przewodu, po którym następuje zajęcie cechownika, uniemożliwia zadziałanie przekaźników dekadowych o niższej numeracji w przypadku zgłaszania się w tym czasie abonentów tych dekad, a tym samym zabezpiecza przed przerwaniem obwodu dla przekaźnika *PD9*.

Przejście w stan czynny przekaźnika *J5* przekształca obwód 03 w obwód 04, w którym przyciąga przekaźnik *PB*.

04: *plus baterii, PO 33—34 i PL 33—34 abonenta 09, NJ 21—22, J5, J5 (16—14), J4 (11—12), J3 (11—12), J2 (11—12), J1 (11—12), PB, minus baterii.*

Rozpatrzmy obecnie pracę układu identyfikującego ostatnią cyfrę numeru abonenta w przypadkach jednoczesnego zgłaszania się dwóch abonentów należących do tej samej dekady.

Przy jednoczesnym zgłoszeniu się np. abonenta 08 i abonenta 09, z chwilą przyciągnięcia przekaźnika *PDO* jednocześnie powstają dwa obwody, a mianowicie: obwód 02 i obwód 05, w którym znajduje się uzwojenie przekaźnika *PJ*.

05: *plus baterii, PDO, PO 31—32* i *PL 14—15 abonenta 08, PDO 15—13, PJ, NJ 11—12, SP 11—12, ST, minus baterii.*

Jak widać, zestyk rozwierny *11—12* przekaźnika *NJ* kontroluje obwód 05, natomiast zestyk rozwierny *11—12* przekaźnika *PJ* kontroluje obwód 02. W tych warunkach może przyciągnąć tylko jeden z tych przekaźników, a mianowicie ten, którego czas przyciągania jest krótszy. Oba przekaźniki mają jednakowe uzwojenia i jak widać z rysunku mają jednakowe obciążenia. Ponieważ jednak w szereg z uzwojeniem przekaźnika *NJ* włączona jest oporność *r1*, przeto przy jednoczesnym powstaniu obwodów 02 i 05 pierwszy przyciągnie przekaźnik *PJ* i, przerywając obwód 02, nie dopuści do przyciągnięcia przekaźnika *NJ*.

W przypadku jednoczesnego zgłoszenia się dwóch abonentów, posiadających parzystą lub nieparzystą ostatnią cyfrę w numerze, rozwiązanie schematowe układu identyfikującego tę cyfrę przewiduje uprzywilejowanie abonenta o niższej numeracji.

Przyjmujemy, że zgłaszają się jednocześnie abonenci 01 i 09. W tym przypadku po przejściu przekaźnika *NJ* w stan czynny powstają jednocześnie dwa obwody, a mianowicie obwód 03 dla uzwojenia przekaźnika *J5* oraz obwód 06 dla uzwojenia przekaźnika *J1*.

06: *plus baterii, PDO 23—24—25, PO 33—34 i PL 33—34 abonenta 01, NJ 35—36, J1, J1(16—15), SW 11—12, PB 11—12, oporność r_2, minus baterii.*

W pierwszej chwili przyciągają oba przekaźniki. W konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *J1* obwód 06 zostaje przekształcony w obwód 07, w którym przekaźnik ten przytrzymuje się jak również przyciąga przekaźnik *PB*.

07: *plus baterii, PDO 23—24—25, PO 33—34 i PL 33—34 abonenta 01, NJ 35—36, J1, J1(16—14), PB, minus baterii.*

Pomimo przejścia w stan czynny przekaźnika *J5* obwód 04 dla jego przytrzymania nie powstanie, ze względu na uruchomiony zestyk rozwierny *11—12* przekaźnika *J1* i przekaźnik *J5* powróci do stanu biernego. W tym stanie przekaźnika nie powstaje również i pierwotny obwód 03 jego pracy, gdyż już zostaje uruchomiony zestyk rozwierny *11—12* przekaźnika *PB*. Tak więc ostatecznie zidentyfikowany zostaje tylko abonent 01, który zajmuje cechownik.

Przekaźnik *PB* przyciągając powoduje zestykiem rozwiernym *11—12* odłączenie minusa baterii od uzwojeń pozostałych w stanie biernym przekaźników *J*, natomiast zestykiem zwiernym *15—16*, wobec czynnych przekaźników *NJ* i *J5*, stwarza obwód dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybierakach *AW2, AW4, BW1, BW3* i dla przekaźnika *SW*, którego uzwojenie jest połączone szeregowo z uzwojeniami elektromagnesów drążkowych wymienionych wybieraków.

Odłączenie minusa baterii od uzwojeń przekaźników *J1, J2, J3* oraz *J4* zapobiega ewentualnemu zadziałaniu któregokolwiek z nich w przypadku zgłoszenia się w międzyczasie abonenta należącego do tej samej dekady, posiadającego również nieparzystą ostatnią cyfrę numeru. W tym bowiem przypadku mogłoby nastąpić przerwanie obwodu 04 pracy przekaźników *J5* i *PB*, co w konsekwencji zakłóciłoby normalny przebieg pracy cechownika.

Przyciągnięcie elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybierakach *AW2* i *AW4* wyznacza w polu stykowym ich zerowego mostka to wyjście, do którego jest dołączone łącze abonenta 09. Przyciągnięcie zaś elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybieraku *BW1* wyznacza w wybierakach *AW1* i *AW3* dziewiąte mostki, w polu stykowym których znajduje się łącze abonenta 09. Przyciągnięcie elektromagnesu drążkowego w wybieraku *BW3*, przy połączeniu wychodzącym nie ma żadnego znaczenia.

Tak więc w bloku wybierczym, po uruchomieniu elektromagnesów drążkowych istnieje taki stan, przy którym uruchomienie odpowiednich mostków w sekcji *B* i sekcji *A* spowoduje dołączenie określonego łącza międzystopniowego do łącza abonenta 09.

Przekaźnik *SW* przyciągając powoduje zestykiem rozwiernym *14—15* izolację pierwszego przewodu sterującego, wychodzącego do *CSGIII*, a zestykiem zwiernym *34—35* dołączenie plusa baterii do dolnych uzwojeń przekaźników wiązkowych *W2, W3* i *W4*. Do dolnego uzwojenia przekaźnika *W1* plus baterii jest dołączony poprzez zestyk rozwierny *11—12* przekaźnika *K3*. Ponieważ jednocześnie zestykiem zwiernym *13—14* elektromagnes drążkowy:

a) *EDO* w wybieraku *AW1* dołącza minus baterii do zestyku rozwiernego *11—12* elektromagnesu mostkowego *EMO* w wybieraku *AW2* (rys. 5—2 i 5—6*),
b) *ED9* w wybieraku *AW2* dołącza minus baterii do zestyku rozwiernego *11—12* elektromagnesu mostkowego *EM9* w wybieraku *AW1*,
c) *EDO* w wybieraku *AW3* dołącza minus baterii do zestyku rozwiernego *11—12* elektromagnesu mostkowego *EMO* w wybieraku *AW4* (rys. 5—3 i 5—6*),
d) *ED9* w wybieraku *AW4* dołącza minus baterii do zestyku rozwiernego *11—12* elektromagnesu mostkowego *EM9* w wybieraku *AW3*,

przeto obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika wiązkowego:

— *W1* powstanie wówczas, gdy elektromagnes *EM9* w wybieraku *AW1* będzie w stanie biernym, czyli że gdy dziesiąte łącze międzysekcyjne będzie wolne (rys. 5—1, 5—6* i 5—7*),
— *W2* powstanie wówczas, gdy elektromagnes *EMO* w wybieraku *AW2* będzie w stanie biernym, czyli że gdy jedenaste łącze międzysekcyjne będzie wolne,
— *W3* powstanie wówczas, gdy elektromagnes *EM9* w wybieraku *AW3* będzie w stanie biernym, czyli że gdy trzydzieste łącze międzysekcyjne będzie wolne,
— *W4* powstanie wówczas, gdy elektromagnes *EMO* w wybieraku *AW4* będzie w stanie biernym, czyli że gdy trzydzieste pierwsze łącze międzysekcyjne będzie wolne.

Rozpatrzmy przypadek, gdy spośród dostępnych dla abonenta 09 łączy międzysekcyjnych jest w danej chwili wolne przynajmniej jedno należące np. do pierwszej wiązki, a więc łącze dziesiąte.

W tym przypadku przyciągnie tylko przekaźnik *W1*, powodując następujące konsekwencje:

— zestykiem zwiernym *31—32—33* tworzy obwód dla swego górnego uzwojenia, dla górnego uzwojenia przekaźnika *K1* i 08 dla uzwojenia przekaźnika *S1*,
— zestykiem zwiernym *25—26* dołącza do przewodu próbnego c_1 pierwszego międzystopniowego łącza wychodzącego do *SGI* przekaźnik próbny *PN*,
— zestykiem zwiernym *23—24* dołącza do przewodu próbnego c_1 drugiego międzystopniowego łącza wychodzącego do *SGI* przekaźnik próbny *PP*.

08: *plus baterii, W1(31—32—33), PN 31—32, PP 31—32, T1(21—22), T2(21—22), oporność* r_3, *S1(32—33), S1, PZ 11—12, PB 34—35, minus baterii.*

Przewód próbny c_1 każdego międzystopniowego łącza, załatwiającego ruch wychodzący, jest dołączony w pierwszym stopniu wybierania grupowego do cechownika sterującego tym blokiem wybierczym, do którego jest dołączone to łącze.

O ile międzystopniowe łącze jest wolne i jednocześnie jest wolny odpowied-

ni cechownik *SGI*, wówczas do przewodu próbnego c_1 tego łącza w *CSGI* jest dołączony minus baterii poprzez 300 Ω opornik. Natomiast łącze międzystopniowe wzięte do pracy ma dołączony plus baterii do przewodu próbnego c_1.

W rozpatrywanym systemie ART-204 występuje jeszcze trzeci stan łącza międzystopniowego, który nazwiemy stanem chwilowej blokady łącza. Stan ten charakteryzujący się izolacją przewodu próbnego c_1, występuje wówczas, gdy łącze jest w danej chwili nieosiągalne:

a) dla wszystkich abonentów podstawowej grupy na skutek zajętości cechownika sterującego blokiem wybierczym *SGI*, do którego to łącze jest wprowadzone,

b) dla wszystkich abonentów podstawowej grupy wobec blokady cechownika *SGI*, który pomimo tego, że jest wolny, nie może być wzięty do pracy ze względu na zajętość obu jego wyjść do stopnia rejestrowego,

c) dla określonego abonenta ze względu na zajętość tego, układowo mu dostępnego, łącza międzysekcyjnego poprzez które może uzyskać połączenie z danym łączem międzystopniowym.

Ze względu na jednoczesną próbę stanu dwóch łączy międzystopniowych, przeprowadzaną przez przekaźniki próbne *PN* i *PP*, może mieć miejsce jedna z czterech możliwych kombinacji stanu tych łączy, a mianowicie:

— łącze o numeracji nieparzystej jest wolne, natomiast łącze o numeracji parzystej jest zajęte lub nieosiągalne,

— łącze o numeracji nieparzystej jest zajęte lub nieosiągalne, natomiast łącze o numeracji parzystej jest wolne,

— oba łącza są wolne,

— oba łącza są zajęte lub nieosiągalne.

Rozpatrzmy kolejno pracę cechownika przy występowaniu poszczególnych stanów.

1. Stan gdy łącze o numeracji nieparzystej jest wolne, natomiast łącze o numeracji parzystej jest zajęte, względnie nieosiągalne. W tym przypadku, w konsekwencji dołączenia przekaźnika próbnego *PN* do przewodu c_1 pierwszego łącza międzystopniowego wychodzącego do *SGI*, powstaje dla jego uzwojenia obwód 09, w którym przekaźnik ten przyciąga.

09: *plus, baterii, PN, oporność* r_4, *T2(31—32), S1(23—24), PB(21—22), W1(25—26)*, (rys. 5-6*) *zestyk rozwierny wyłącznika blokującego, przewód* c_1 *pierwszego łącza międzystopniowego*, (rys. 6-4*) *przewód* c_1 *pierwszego łącza międzystopniowego, PS1(11—12), PS2(31—32), PS3(21—22), wyłącznik blokujący W1, wyłącznik blokujący W2 i dalej równolegle*:

— *wyłącznik blokujący W4, EM2(19—18), C8(31—32), C6(23—24), C3(11—12), oporność r1, minus baterii*;

— *wyłącznik blokujący W5, EM4(19—18), C4(23—24), C3(11—12), oporność r1, minus baterii.*

Przejście w stan czynny przekaźnika *PN* pociąga za sobą następujące konsekwencje:

— zestykiem rozwiernym *31—32* zostaje przerwany obwód 08 zanim zdąży przyciągnąć przekaźnik *S1*, którego czas przyciągania jest dłuższy niż czas przyciągania szybkodziałającego przekaźnika próbnego *PN*,

— zestykiem zwiernym *33—34* zostaje zwarta oporność r_4 w obwodzie pracy uzwojenia przekaźnika *PN*, blokując tym samym wstępnie zarówno pierwsze łącze międzystopniowe, jak i cechownik *SGI* przed ewentualnym zajęciem ich przez inny cechownik *SA*, mający również dostęp do tego łącza międzystopniowego (przy zwielokrotnieniu wyjść w obrębie określonej grupy bloków wybierczych *SA*),

— zestykiem zwiernym *13—14* zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *T1*, szeregowo z uzwojeniem przekaźnika *W1*, w którym to obwodzie przekaźnik *T1* przyciąga.

Przekaźnik *T1* po przejściu w stan czynny zestykiem zwiernym *11—12* zapewnia sobie przytrzymanie, zestykiem rozwiernym *33—34* odłącza uzwojenie przekaźnika próbnego *PP* od przewodu c_1 drugiego łącza międzystopniowego i wreszcie zestykiem zwiernym *14—15—16* tworzy obwód 010, w którym przyciąga elektromagnes mostkowy *EM1* w wybieraku *BW1* bloku wybierczego.

010: *minus baterii, T1(14—15—16), S1(11—12),* (rys. 5-6*) *EM1 wybieraka BW1, plus baterii.*

Przy uprzednio uruchomionym w wybieraku *BW1* elektromagnesie drążkowym *ED9* przyciągnięcie w tym wybieraku elektromagnesu mostkowego *EM1* powoduje uruchomienie w pierwszym jego mostku dziewiątej grupy zestyków zwiernych, co pociąga za sobą następujące konsekwencje:

— przewody *a*, *b*, *c*, *d* i *e* pierwszego międzystopniowego łącza wychodzącego do *SGI* zostają połączone odpowiednio z przewodami *a*, *b*, *c*, *d* i *e* dziesiątego łącza międzysekcyjnego,

— minus baterii, dołączony w obwodzie 010 do uzwojenia elektromagnesu mostkowego zestykiem *EM1(14—15)*, zostaje dołączony do listwy *e* pierwszego mostka wybieraka *BW1*, a tym samym zostaje dołączony do przewodu *e* pierwszego łącza międzystopniowego, jak również przewodem *e* dziesiątego łącza międzysekcyjnego minus ten zostaje doprowadzony do uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM9* w wybieraku *AW1*, który przyciąga.

Przejście w stan czynny elektromagnesu *EM9* wybieraka *AW1*, przy uprzednio już uruchomionym w nim elektromagnesie drążkowym *EDO*, powoduje w dziewiątym mostku tego wybieraka przełączenie zerowej grupy zestyków, co pociąga za sobą połączenie pierwszego łącza międzystopniowego z łączem abonenta 09 poprzez dziesiąte łącze międzysekcyjne. W ten sposób:

— przewody *a* i *b* łącza międzystopniowego zostają połączone z przewodami *a* i *b* łącza abonenta 09 (rys. 5-6*),

— przewód *c* łącza międzystopniowego zostaje połączony z uzwojeniem przekaźnika odłącznego *PO*, poprzez górne uzwojenie przekaźnika liniowego *PL* w wyposażeniu liniowym abonenta 09,

— przewód *d* łącza międzystopniowego zostaje połączony z licznikiem abonenta 09.

2. Stan gdy łącze o numeracji nieparzystej jest zajęte, lub nieosiągalne, natomiast łącze o numeracji parzystej jest wolne. W tym przypadku po dołączeniu przekaźnika próbnego *PP* do przewodu c_1 drugiego międzystopniowego łącza wychodzącego do *SGI*, powstaje dla jego uzwojenia obwód 011, w którym przekaźnik ten przyciąga.

011: *plus baterii, PP, oporność* r_5, *T1(33—34), S1(21—22), PB 23—24, W1(23—24)*, (rys. 5-6*) *zestyk rozwierny wyłącznika blokującego, przewód* c_1 *drugiego łącza międzystopniowego*, (rys. 6-4*) *przewód* c_1 *drugiego łącza międzystopniowego, PS1(11—12), PS2(31—32), PS3(21—22), wyłącznik blokujący W1, wyłącznik blokujący W2 i dalej równolegle:*

— *wyłącznik blokujący W4, EM2(19—18), C8(31—32), C6(23—24), C3(11—12), oporność r1, minus baterii*;

— *wyłącznik blokujący W5, EM4(19—18), C4(23—24), C3(11—12), oporność r1, minus baterii.*

Na marginesie należy zaznaczyć, że wymienione w tym obwodzie zestyki przekaźników *PS1*, *PS2* i *PS3* należą do zespołu przekaźników dołączających *PS* drugiego łącza międzystopniowego, uwidocznionego na rys 6-4*. Jak widać z tego rysunku przewody próbne c_1, po przejściu przez swoje wyłączniki blokujące *W1*, są zwielokrotnione, a więc tą samą drogą otrzymują minus baterii.

Przyciągnięcie przekaźnika *PP* ma następujące konsekwencje:

— zestykiem rozwiernym 31—32 zostaje przerwany obwód 08 zanim zdąży przyciągnąć przekaźnik *S1*, bowiem jego czas przyciągania jest dłuższy niż czas przyciągania szybkodziałającego przekaźnika *PP*,

— zestykiem zwiernym *33—34* zostaje zwarta oporność r_5 w obwodzie pracy uzwojenia przekaźnika *PP*, co powoduje wstępną blokadę zarówno drugiego łącza międzystopniowego, jak i cechownika *SGI* przed ewentualnym ich zajęciem przez inny cechownik *SA*, mający również dostęp do tego łącza międzystopniowego,

— zestykiem zwiernym *13—14* zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *T2*, w którym przekaźnik ten przyciąga.

Przekaźnik *T2* po przyciągnięciu zestykiem zwiernym *11—12* zapewnia sobie przytrzymanie, zestykiem rozwiernym *31—32* odłącza uzwojenie przekaźnika *PN* od przewodu c_1 pierwszego łącza międzystopniowego, zaś zestykiem zwiernym *14—15—16* tworzy obwód, w którym przyciąga elektromagnes mostkowy *EM2* wybieraka *BW1*. Ponieważ w wybieraku tym uprzednio był uruchomiony elektromagnes drążkowy *ED9*, przeto zadziałanie *EM2* powoduje przełączenie w drugim mostku wybieraka *BW1* dziewiątej grupy zestyków zwiernych. Konsekwencje tego będą analogiczne do tych jakie były wywołane przełączeniem dziewiątej grupy zestyków zwiernych w pierwszym mostku wybieraka *BW1*, a jakie zostały opisane dla poprzedniego stanu łączy. Różnica

polega jedynie na tym, że łącze abonenta 09 w rozpatrywanym przypadku będzie połączone z drugim łączem międzystopniowym.

3. Stan gdy łącze o numeracji nieparzystej i łącze o numeracji parzystej jest wolne. W tym przypadku po dołączeniu przekaźnika próbnego *PN* do przewodu c_1 pierwszego łącza międzystopniowego powstaje obwód 09, a po dołączeniu przekaźnika próbnego *PP* do przewodu c_1 drugiego łącza międzystopniowego powstaje obwód 011. Wobec jednoczesnego powstawania wymienionych obwodów następuje jednoczesne przyciągnięcie przekaźników *PN* i *PP*.

Konsekwencje wynikające z przejścia w stan czynny przekaźnika *PN* będą takie same, jakie zostały wymienione przy omawianiu stanu pierwszego, natomiast konsekwencje wynikające z przejścia w stan czynny przekaźnika *PP* w rozpatrywanym przypadku będą nieco różniły się od konsekwencji wymienionych przy omawianiu stanu poprzedniego. Mianowicie, przy stanie biernym przekaźnika *T3* (jak na rysunku), pomimo przyciągnięcia przekaźnika *PP*, obwód dla przekaźnika *T2* nie powstanie, wobec uruchomionego zestyku *PN 11—12*.

W konsekwencji zaś przyciągnięcia przekaźnika *T1*:

— zestykiem rozwiernym *33—34* zostanie przerwany obwód 011 i przekaźnik *PP* przejdzie w stan bierny,

— zestykiem zwiernym *14—15 —16* zostanie utworzony obwód dla elektromagnesu *EM1* w wybieraku *BW1*.

Jak wiemy, w konsekwencji kolejnego uruchomienia mostków: pierwszego w wybieraku *BW1* i dziewiątego w wybieraku *AW1*, łącze abonenta 09 będzie połączone z pierwszym łączem międzystopniowym.

Wprowadzenie różnicowego przekaźnika *T3* z przytrzymaniem magnetycznym (przekaźnik koercyjny) ma na celu zmianę kolejności, w jakiej będą brane do pracy międzystopniowe łącza wychodzące do *SGI* spośród tych dwóch wolnych łączy, których stan jest sprawdzany jednocześnie.

Uprzednio już zostało stwierdzone, że w stanie biernym przekaźnika *T3* uprzywilejowane jest łącze nieparzyste. W stanie zaś czynnym tego przekaźnika w przypadku, gdy będą wolne oba łącza międzystopniowe, wówczas uprzywilejowane będzie łącze parzyste. Istotnie bowiem rozwarcie styków *11—12*, a zwarcie styków 12—*13* zestyku przełączonego przekaźnika *T3* powoduje, że po przejściu w stan czynny przekaźników *PN* i *PP*, obwód dla przekaźnika *T1* nie powstanie wobec uruchomienia zestyku rozwiernego *PP 11—12*. Natomiast przyciąga przekaźnik *T2*, co jak wiemy, doprowadza do połączenia łącza abonenta 09 z drugim międzystopniowym łączem wychodzącym do *SGI*.

Układ w jakim pracuje uzwojenie przekaźnika *T3* jest taki, że po każdym załatwionym przez cechownik zgłoszeniu przekaźnik ten zmienia swój stan. Podane rozwiązanie ma zapobiegać ewentualnej blokadzie całej wiązki międzystopniowych łączy wychodzących do *SGI*. Tego rodzaju blokada mogłaby być spowodowana w godzinach małego ruchu wyznaczaniem do pracy przez ce-

chownik, dla każdego zjawiającego się zgłoszenia, zawsze pierwszego łącza w wiązce wychodzącej do *SGI* wówczas, gdy blok wybierczy na skutek np. uszkodzenia mostka skojarzonego z tym łączem nie mógłby dołączyć do niego łącza *AbA*.

4. Stan gdy zarówno łącze o numeracji nieparzystej, jak i łącze o numeracji parzystej, jest zajęte lub nieosiągalne. W tym przypadku po przyciągnięciu przekaźnika *W1*, pomimo dołączenia przekaźnika *PN* do przewodu c_1 pierwszego łącza międzystopiowego i dołączenia przekaźnika *PP* do przewodu c_1 drugiego łącza międzystopniowego, obwody 09 i 011 nie powstają i oba przekaźniki próbne pozostają w stanie biernym. Ponieważ po przejściu w stan czynny przekaźnika *W1* powstaje również obwód 08, przeto po upływie określonego czasu przyciąga przekaźnik *S1*. Przejście w stan czynny przekaźnika *S1* ma następujące konsekwencje:

— zestykiem *31—32—33* zostaje przerwany obwód 08, a jednocześnie stworzony obwód dla przytrzymania, który jest niezależny od stanu przekaźników próbnych,
— zestykiem *25—26* zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *S2*, który przyciąga,
— zestykiem *23—24* zostaje odłączone od przewodu c_1 pierwszego łącza międzystopniowego uzwojenie przekaźnika *PN*,
— zestykiem *21—22* zostaje odłączone od przewodu c_1 drugiego łącza międzystopniowego uzwojenie przekaźnika *PP*.

Przekaźnik *S2* przyciągając powoduje zestykiem zwiernym *31—32* dołączenie do przewodu c_1 trzeciego łącza międzystopniowego uzwojenia przekaźnika *PN*, a zestykiem zwiernym *33—34* dołączenie do przewodu c_1 czwartego łącza międzystopniowego uzwojenia przekaźnika *PP*, oraz zestykiem zwiernym *15—16* powoduje utworzenie obwodu dla przekaźnika *S3*.

W przypadku gdy będzie wolne jedno z próbowanych łączy to, zależnie od tego czy jest ono nieparzyste, czy też parzyste, dalszy ciąg pracy cechownika będzie analogiczny do opisanego dla stanu pierwszego względnie dla stanu drugiego. Gdy będą wolne oba łącza, przebieg pracy cechownika będzie taki jak opisany dla stanu trzeciego. Jeśli zaś międzystopniowe łącza trzecie i czwarte będą również zajęte lub nieosiągalne, wówczas przekaźniki *PN* i *PP* nie przyciągają, natomiast po upływie określonego czasu przyciągnie przekaźnik *S3*.

Przekaźnik *S3* zmieniając swój stan wywołuje następujące przekształcenia obwodów:

— zestykiem *34—35—36* zapewnia sobie obwód przytrzymania, przerywając tym samym obwód dla przekaźnika *S2*, który zwalnia,
— zestykiem *21—22* odłącza od przewodu c_1 trzeciego łącza międzystopniowego uzwojenia przekaźnika *PN*, jednocześnie dołączając je zestykiem *23—24* do przewodu c_1 piątego łącza międzystopniowego,
— zestykiem *31—32* odłącza od przewodu c_1 czwartego łącza międzystopniowego uzwojenia przekaźnika *PP*, a jednocześnie zestykiem *33—34* dołącza je do przewodu c_1 szóstego łącza międzystopniowego,

— zestykiem zwiernym *15—16* stwarza obwód dla przekaźnika *S4*.

Z pokazanego na rys. 5-7* łańcuchowego układu uzwojeń przekaźników *S* wybieraka i podanego opisu fragmentu pracy tego układu wynika, że po dołączeniu napięcia baterii zasilającej do układu, będą kolejno działały wszystkie 10 przekaźników wybieraka, w przypadku negatywnego wyniku próby stanu międzystopniowych łączy wychodzących do *SGI*.

Zadziałanie każdego przekaźnika powoduje utworzenie obwodu dla przekaźnika następnego, a poczynając od przekaźnika *S3*, powoduje jednocześnie przerwę obwodu przytrzymania dla przekaźnika poprzedniego. W ten sposób w każdej pozycji wybieraka będą czynne tylko dwa przekaźniki a mianowicie przekaźnik *S1* i przekaźnik odpowiadający rozpatrywanej pozycji. W każdej pozycji wybieraka do obu wyjść jego pola stykowego dołączane są na okres czasu przyciągania przekaźnika następnej pozycji, przekaźniki próbne dla przeprowadzania próby stanu dwóch łączy, z których zawsze jedno ma numerację nieparzystą, a drugie numerację parzystą. Zadziałanie w określonej pozycji wybieraka jednego z dwóch przekaźników próbnych powoduje zestykiem rozwiernym *PN 31—32* względnie *PP 31—32* przerwę obwodu dla przekaźnika następnej pozycji, a więc powoduje zatrzymanie wybieraka na danej pozycji.

Jeśli na skutek zajętych lub nieosiągalnych łączy międzystopniowych wybierak kolejno przechodzi przez wszystkie dziewięć pozycji i przyciąga przekaźnik *S10*, wówczas zmiana stanu tego ostatniego przekaźnika wybieraka pociąga za sobą następujące konsekwencje:

— zestykiem *34—35—36* zapewnia sobie obwód przytrzymania, przerywając tym samym obwód dla przekaźnika *S9*, który zwalnia,

— zestykiem *21—22* odłącza od przewodu c_1 siedemnastego łącza międzystopniowego uzwojenie przekaźnika *PN* jednocześnie dołączając je zestykiem *23—24* do przewodu c_1 dziewiętnastego łącza międzystopniowego,

— zestykiem *31—32* odłącza od przewodu c_1 osiemnastego łącza międzystopniowego uzwojenia przekaźnika *PP*, a jednocześnie zestykiem *33—34* dołącza je do przewodu c_1 dwudziestego łącza międzystopniowego,

— zestykiem zwiernym *15—16* stwarza obwód dla uzwojenia przekaźnika *PZ*.

Jeśli i te łącza są również zajęte lub nieosiągalne, wówczas po upływie określonego czasu przyciąga przekaźnik *PZ*. Przyciągnięcie więc tego przekaźnika jest stwierdzeniem, że dla zajmującego cechownik *AbA* w danej chwili nie ma wolnego i osiągalnego międzystopniowego łącza wychodzącego do *SGI*. W założeniu, że jest to tylko brak chwilowy, w rozpatrywanym systemie przyjęto rozwiązanie umożliwiające cechownikowi ponowne przeprowadzenie próby stanu łączy wychodzących do *SGI*.

Przechodząc w stan czynny, przekaźnik *PZ*:

— zestykiem *15—16* zapewnia obwód dla swego uzwojenia, który jest zależny od stanu przekaźnika *S1*,
— zestykiem *11—12* odłącza minus baterii od uzwojenia wszystkich przekaźników *S*, w konsekwencji czego przekaźniki *S1* i *S10* przechodzą w stan bierny,
— zestykiem *32—33* stwarza obwód dla uzwojenia licznika *1*, który rejestruje liczbę występujących w danej 100 NN grupie abonentów przypadków braku wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych dla dowolnego abonenta tej grupy,
— zestykiem *31—32* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *KO*, który zwalnia, w konsekwencji czego przestaje być kontrolowany czas pracy cechownika (p. 5.7.),
— zestykiem *34—35* dołącza uzwojenie przekaźnika *SP* do pierwszego przewodu sterującego.

Ta ostatnia konsekwencja przejścia w stan czynny przekaźnika *PZ* ma na celu umożliwienie zajęcia cechownika przez ewentualnie oczekujące połączenie przychodzące.

Jeśli w okresie czasu zajętości cechownika dla załatwienia omawianego połączenia wychodzącego jeden z cechowników *SGIII*, po wybraniu danej 100 NN grupy abonentów, dokonuje próby stanu rozpatrywanego cechownika *SA*, wówczas w tym cechowniku *SGIII* obwód próby będzie trwał dopóty, dopóki układ przekaźników kontrolujących czas pracy tego cechownika nie spowoduje jego powrotu do stanu spoczynkowego. Przy ponawianiu przez cechownik *SA* prób stanu łączy wychodzących do *SGI* czas jego zajętości znacznie się wydłuża i gdyby nie stosowano omawianego rozwiązania, wówczas oczekujące połączenia przychodzące w takich przypadkach byłyby rozłączane.

Należy mieć na uwadze, że dla uzwojenia licznika *1* powstaje obwód już z chwilą przyciągnięcia przekaźnika *SW* w wyniku uruchomienia zestyku *24—25*, jednakże wobec szeregowo włączonego opornika o oporności 4000 omów, natężenie prądu w obwodzie jest niedostateczne dla uruchomienia licznika, lecz wystarczające, by po uruchomieniu kotwica jego pozostała w stanie przyciągniętym. Takie przytrzymanie kotwicy umożliwia jednokrotne zaliczenie na liczniku występującego stanu, pomimo kilkakrotnego przeprowadzania całego cyklu prób.

Przekaźniki *S1* i *S10* przechodząc w stan spoczynku przerywają obwód dla uzwojenia przekaźnika *PZ*, który zwalnia. Jeśli w okresie czasu, gdy przekaźnik *PZ* był w stanie czynnym cechownik nie został zajęty dla zestawiania połączenia przychodzącego, wówczas zwolnienie tego przekaźnika powoduje, że:

— zestykiem *11—12* zostaje dołączony minus baterii do uzwojeń przekaźników *S*, wobec czego ponownie rozpocznie się kolejne ich przyciąganie, a tym samym ponownie przeprowadzana będzie próba stanu łączy wychodzących do *SGI*,

— zestykiem *31—32* stworzony zostaje obwód dla przekaźnika *KO*, który przyciągając powoduje rozpoczęcie liczenia czasu zajętości cechownika,
— zestykiem *34—35* zostaje odłączone od pierwszego przewodu sterującego uzwojenie przekaźnika *SP*, czyli że cechownik zostaje ponownie zablokowany dla połączeń przychodzących,
— zestykiem *32—33* zostaje odłączony plus baterii od uzwojenia licznika *1*, lecz jego kotwica, jak wiemy, pozostanie nadal przyciągnięta.

W przypadku, gdy połączenie przychodzące oczekuje na zwolnienie cechownika *SA*, wówczas do pierwszego przewodu sterującego w cechowniku *SGIII* dołączony jest minus baterii poprzez uzwojenie jego przekaźnika próbnego. W tym przypadku z chwilą, gdy w cechowniku *SA* nastąpi uruchomienie zestyku *PZ 34—35*, wówczas powstaje obwód dla uzwojenia przekaźnika *SP*, który przyciąga.

Przechodząc w stan czynny, przekaźnik *SP* zestykiem *11—12* powoduje przerwę obwodu 02, wskutek czego zwalniają przekaźniki *ST*, *NJ* i *PDO*, a jednocześnie cechownik zostaje zablokowany dla połączeń wychodzących w wyniku izolacji przewodu, po którym jest on zajmowany dla tych połączeń.

Przekaźnik *NJ* zwalniając przerywa zestykiem *21—22* obwód 04, powodując tym zwolnienie przekaźników *J5* i *PB*, a zestykiem *15—16* przerywa obwody dla elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybierakach *AW2*, *AW4*, *BW1*, *BW3*, oraz dla przekaźnika *SW*, w konsekwencji czego elektromagnesy tych wybieraków i przekaźnik zwalniają.

Przechodząc w stan spoczynku, przekaźnik *PDO* powoduje zwolnienie elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybierakach *AW1*, *AW3*, *BW2* i *BW4* na skutek przerwy obwodu dla tych elektromagnesów zestykiem *11—12*. W wybieraku *AW2* elektromagnes drążkowy *ED9* zwalniając odłącza zestykiem *13—14* minus baterii od uzwojenia przekaźnika *W1*, który zwalnia. Przejście w stan bierny tego przekaźnika uniemożliwia powstanie obwodu dla przekaźnika *S1* wówczas, gdy zwolni przekaźnik *PZ*.

W ten sposób w konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika *SP*, w cechowniku wszystkie przekaźniki, a w bloku wybierczym elektromagnesy drążkowe we wszystkich wybierakach, powracają do stanu spoczynkowego.

Gdy pierwsze międzystopniowe łącze wychodzące do *SGI* jest wyznaczone do pracy, wówczas jak to poprzednio zostało podane, łącze to zostaje połączone z łączem abonenta 09 w wyniku uruchomienia w bloku wybierczym elektromagnesów mostkowych *EM1* w wybieraku *BW1* i *EM9* w wybieraku *AW1*. Jednocześnie na skutek dołączenia w cechowniku *SA* minusa baterii do przewodu *e* pierwszego łącza międzystopniowego cechownik *SGI*, po przeprowadzeniu identyfikacji tego łącza, odłącza minus baterii od jego przewodu próbnego c_1, powodując tym zwolnienie przekaźnika próbnego *PN*. Przejście tego przekaźnika w stan bierny powoduje zestykiem *31—32* powstanie obwodu 012, w którym przyciąga przekaźnik *T3*

012: *minus baterii, dolne uzwojenie T3, T1 (22—23), PP 31—32, PN 31—32, W1 (31—32), plus baterii.*

Gdy cechownik *SG* dołączy plus baterii do przewodu *c* pierwszego łącza międzystopniowego, wówczas powstanie obwód 013, w którym przyciąga przekaźnik *PO* i przytrzymuje się górnym uzwojeniem przekaźnik *PL* w wyposażeniu liniowym abonenta 09.

013: (rys. 5-7*) *minus baterii, uzwojenie PO, PL 12—13, górne uzwojenie PL, przewód c,* (rys. 5-6*) *zerowy styk i listwa c dziewiątego mostka w wybieraku AW1, przewód c łącza międzysekcyjnego, dziewiąty styk i listwa c pierwszego mostka w wybieraku BW1, przewód c pierwszego łącza wychodzącego do SGI,* (rys. 6-4*) *przewód c pierwszego łącza międzystopniowego, uzwojenie PS1, zerowy styk i listwa czynnego mostka drugiego lub czwartego w wybieraku WK1, plus baterii.*

Przejście w stan czynny przekaźnika *PO* powoduje zestykiem *31—32* przerwę obwodu 02, co pociąga za sobą zwolnienie przekaźników *PDO, NJ* i *ST*. Jak już uprzednio zostało wyjaśnione, przejście w stan bierny tych przekaźników doprowadza do zwolnienia wszystkich przekaźników w cechowniku, jak również do zwolnienia w bloku wybierczym czynnych elektromagnesów drążkowych. Elektromagnesy mostkowe *EM9* w *AW1* i *EM1* w *BW1* pozostają w stanie czynnym, pomimo zwolnienia przekaźnika *T1* i odłączenia zestykiem *T1* (*14—15*) minusa baterii, gdyż mają zapewniony ten minus przewodem *e* łącza międzystopniowego z zestyku *PS1* (*15—16*) (rys. 6-4*).

Odblokowanie cechownika dla połączeń wychodzących następuje z chwilą przejścia w stan bierny przekaźników *NJ* i *PDO*, a odblokowanie dla połączeń przychodzących następuje z chwilą przejścia w stan bierny przekaźników *ST* i *SW*.

5.6. PRACA ZESTAWU PRZY POŁĄCZENIU PRZYCHODZĄCYM

Gdy cechownik ostatniego stopnia wybierania grupowego, po wybraniu wiązki łączy sterujących, przyłączonych do określonego zestawu stopnia abonenckiego, dołączy do pierwszego łącza tej wiązki minus baterii poprzez uzwojenie swego przekaźnika próbnego, to o ile w cechowniku tego zestawu *SA* do pierwszego przewodu sterującego jest dołączone uzwojenie przekaźnika *SP*, powstaje obwód, w którym przekaźnik *SP* przyciąga. Przekaźnik ten, przechodząc w stan czynny, powoduje zestykiem *11—12* odłączenie uzwojenia przekaźnika *ST* od przewodu, po którym zajmowany jest cechownik dla połączeń wychodzących, czyli powoduje blokadę cechownika dla tych połączeń. Jednocześnie zestykiem *15—16* tego przekaźnika zostaje dołączony minus baterii do drugiego przewodu sterującego. Minus ten jest wykorzystywany w przypadku gdy dwa cechowniki *SGIII* jednocześnie przeprowadzają próbę stanu danego cechownika *SA*.

Po zajęciu i zablokowaniu cechownika *SA* przez cechownik *SGIII*, ten ostatni dołącza minus baterii do określonego z dziesięciu przewodów w pierwszej i w drugiej wiązce łączy sterujących. Przyjmując, że abonentem wywoływanym jest również abonent 09, *CSGIII* dołączy minus baterii w pierwszej

wiązce (przewody od 10 do 19 włącznie) do przewodu dziesiątego, a w drugiej wiązce (przewody od 20 do 29 włącznie) do przewodu dwudziestego dziewiątego.

Dołączenie minusa do przewodu dziesiątego powoduje w bloku wybierczym, sterowanym przez dany cechownik, zadziałanie elektromagnesu drążkowego *ED0* w wybierakach *AW1, AW3, BW2* i *BW4*, a dołączenie minusa baterii do przewodu dwudziestego dziewiątego powoduje zadziałanie elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybierakach *AW2, AW4, BW1* i *BW3* tego bloku oraz przekaźnika *SW* w cechowniku.

Przejście w stan czynny przekaźnika *SW* powoduje, przy uruchomionym zestyku *SP 31—32*, dołączenie zestykiem *22—23* minusa baterii do pierwszego przewodu sterującego. Daje to właściwą blokadę cechownika *SA*, zastępującą wstępną blokadą dokonaną przez *CSGIII*, a jednocześnie wobec uruchomionego zestyku *SP 33—34* stwarza obwód dla uzwojenia przekaźnika *SP*, w którym przekaźnik ten nadal będzie utrzymywany w stanie czynnym.

Uruchomienie elektromagnesów drążkowych w wybierakach sekcji *A* powoduje w taki sam sposób, jak i przy połączeniu wychodzącym, sprawdzenie stanu dostępnych w danej chwili dla abonenta 09 łączy międzysekcyjnych.

Przyjmujemy dla przykładu, że spośród czterech dostępnych łączy międzysekcyjnych jest wolne łącze *11* w wiązce drugiej i łącze *31* w wiązce czwartej. Z chwilą więc przyciągnięcia elektromagnesu drążkowego *ED0* w wybieraku *AW1* powstaje obwód dla przekaźnika wiązki drugiej *W2*, który przyciąga, a z chwilą przyciągnięcia elektromagnesu drążkowego *ED0* w wybieraku *AW3* powstaje obwód dla przekaźnika wiązki czwartej *W4*, który też przyciąga.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *W2* zestykiem *35—36* dołącza minus baterii do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych *EM7, EM8, EM9* i *EM10* w wybieraku *BW3*, zaś przekaźnik *W4*, przechodząc w stan czynny, zestykiem *34—35* dołącza minus baterii do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych *EM17, EM18, EM19* i *EM20* w wybieraku *BW4*.

Spośród ośmiu dostępnych w danej chwili dla abonenta 09 międzystopniowych łączy przychodzących z *SGIII* o numerach *7, 8, 9, 10, 17, 18, 19* i *20*, łącza wolne mają skojarzone z nimi elektromagnesy mostkowe w stanie biernym, a łącza zajęte w połączeniach mają skojarzone z nimi elektromagnesy mostkowe w stanie czynnym. W związku z tym każde wolne łącze międzystopniowe poprzez zestyk swego elektromagnesu mostkowego będzie miało minus baterii dołączony do przewodu próbnego c_1, natomiast łącza zajęte będą miały przewód c_1 izolowany, wskutek rozwarcia zestyków ich elektromagnesów mostkowych.

Przyciągnięcie któregokolwiek z przekaźników wiązkowych *W* powoduje dołączenie jego zestykiem *31—32* plusa baterii do trzeciego przewodu sterującego oraz stwarza obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *K1*, który już przyciągnął dolnym uzwojeniem w obwodzie 014.

014: *minus baterii, dolne uzwojenie K1, K3(16—17), KO(21—22), SW(32—33), PZ 31—32, plus baterii.*

Dołączenie przez cechownik *SA* plusa baterii do trzeciego przewodu sterującego powoduje zadziałanie w *CSGIII* określonego przekaźnika w konsekwencji czego cechownik ten rozpoczyna proces szukania łącza międzystopniowego mającego przewód próbny c_1 cechowany minusem baterii. Jeśli spośród dostępnych łączy międzystopniowych było wolne np. tylko łącze dwudzieste, tzn. że przewód c_1 tylko tego łącza otrzymał minus baterii, wówczas to łącze zostanie przez *CSGIII* wyznaczone do pracy. Dalszą czynnością *CSGIII* będzie dołączenie do przewodu *e* tego łącza minusa baterii, przez co w bloku wybierczym *SA* stworzony zostaje obwód dla elektromagnesu mostkowego *EM20*, który przyciąga. Przejście *EM20* w stan czynny pociąga za sobą następujące konsekwencje:

— przy uprzednio uruchomionym w wybieraku *BW4* elektromagnesie drążkowym *EDO*, powoduje uruchomienie w dwudziestym mostku zerowej grupy zestyków, wobec czego dwudzieste międzystopniowe łącze przychodzące z *SGIII* zostaje połączone z trzydziestym pierwszym łączem międzysekcyjnym,

— minus baterii dołączony do przewodu *e* łącza międzystopniowego, po uruchomieniu dwudziestego mostka, zostaje poprzez przewód *e* trzydziestego pierwszego łącza międzysekcyjnego doprowadzony do uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EMO* w wybieraku *AW4*, powodując zadziałanie tego elektromagnesu,

— od przewodu próbnego c_1, wziętego do pracy dwudziestego łącza przychodzącego z *SGIII*, zostaje odłączony minus baterii, co jest dla *CSGIII* sygnałem, że proces zestawiania połączenia w bloku wybierczym *SA* został rozpoczęty, a jednocześnie jest zezwoleniem dla *CSGIII* na jego powrót do stanu spoczynkowego.

Przejście w stan czynny elektromagnesu *EMO* w wybieraku *AW4*, przy uprzednio już uruchomionym w tym wybieraku elektromagnesie drążkowym *ED9*, powoduje uruchomienie w zerowym mostku dziewiątej grupy zestyków, w konsekwencji czego łącze abonenta 09 zostaje połączone z trzydziestym pierwszym łączem międzysekcyjnym, a tym samym połączone z dwudziestym międzystopniowym łączem przychodzącym z *SGIII*.

Dalszy przebieg realizowanego połączenia przejmuje zespół przekaźników sznurowych *S*, który poza szeregiem innych zadań ma zapewnić zasilanie uruchomionym elektromagnesom mostkowym w obu sekcjach bloku wybierczego *SA*, jak również przeprowadzić próbę stanu łącza *AbB*.

Gdy *CSGIII* odłączy minus baterii od *10* i *29* przewodu sterującego, wówczas we wszystkich wybierakach bloku wybierczego *SA* zwalniają czynne elektromagnesy drążkowe, a w cechowniku *SA* zwalnia przekaźnik *SW*. Przejście w stan bierny elektromagnesu drążkowego w wybieraku *AW1* powoduje zwolnienie przekaźnika *W2*, a przejście w stan bierny elektromagnesu drążkowego w wybieraku *AW3* powoduje zwolnienie przekaźnika *W4*.

Przekaźnik *SW* zwalniając powoduje następujące konsekwencje:

— zestykiem *22—23* odłącza minus baterii od pierwszego przewodu sterującego, a tym samym odłącza go od uzwojenia przekaźnika *SP*,

— zestykiem *14—15* dołącza uzwojenie przekaźnika *SP* do pierwszego przewodu sterującego, przez co zostaje skasowana blokada cechownika dla połączeń przychodzących,

— zestykiem *32—33* przerywa obwód 014 dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K1*, a ponieważ obwód dla jego górnego uzwojenia został przerwany w wyniku zwolnienia przekaźników *W2* i *W4*, przeto przekaźnik *K1* zwalnia.

Przerwanie obwodu dla uzwojenia przekaźnika *SP* z jednoczesnym dołączeniem go do pierwszego przewodu sterującego uzależnia dalszy stan tego przekaźnika od cechy znajdującej się na przewodzie sterującym. Jeśli na zwolnienie cechownika nie oczekuje połączenie przychodzące i pierwszy przewód sterujący od strony *SGIII* jest izolowany, wówczas przekaźnik *SP* zwalnia. Jeśli zaś połączenie przychodzące już oczekuje na zwolnienie cechownika *SA*, a więc gdy do pierwszego przewodu sterującego w *CSGIII* dołączony jest minus baterii, wówczas ponownie powstaje obwód dla uzwojenia przekaźnika *SP*, który pozostaje nadal w stanie czynnym. Zachowanie tej ciągłości obwodu dla uzwojenia przekaźnika *SP* umożliwia w tych przypadkach załatwić w pierwszej kolejności oczekujące połączenia przychodzące, a dopiero w drugiej kolejności oczekujące połączenia wychodzące.

Zwolnienie przekaźnika *SP* powoduje odblokowanie cechownika dla połączeń wychodzących w wyniku dołączenia zestykiem *11—12* uzwojenia przekaźnika *ST* do przewodu, po którym zajmowany jest cechownik dla tych połączeń. Jednocześnie zestykiem *SP 15—16* zostaje odłączony minus baterii od drugiego przewodu sterującego.

5.7. PRACA ZESPOŁU PRZEKAŹNIKÓW KONTROLNYCH CECHOWNIKA

Ponieważ zakres pracy cechownika przy realizowaniu połączenia wychodzącego jest o wiele szerszy niż zakres jego pracy przy realizowaniu połączenia przychodzącego, co ma swój wpływ również i na zakres pracy zespołu przekaźników kontrolnych *K* w cechowniku, przeto praca tego zespołu przekaźników będzie rozpatrzona osobno dla każdego kierunku połączenia.

5.7.1. PRACA ZESPOŁU PRZEKAŹNIKÓW *K* PRZY POŁĄCZENIACH WYCHODZĄCYCH

Gdy cechownik zostaje zajęty dla połączenia wychodzącego i przyciągnie przekaźnik *ST*, wówczas zostaje utworzony obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K1*, w którym przekaźnik ten przyciąga. Jest to obwód analogicz-

ny do 014 z tym, że rolę zestyku zwiernego *SW 32—33* obecnie spełnia zestyk zwierny *ST 21—22*. Przyciągnięcie przekaźnika *K1* powoduje zestykiem *14—15—16* utworzenie obwodu dla uzwojenia przekaźnika *K2* i obwodu ładowania 150-mikrofaradowego kondensatora, jak również powoduje zestykiem *35—36* dołączenie plusa baterii do lampki *L1* sygnalizującej zajętość danego cechownika. Zaświecenie tej lampki następuje po uruchomieniu przycisku, który dołącza do lampki minus baterii.

Przekaźnik *K2* przyciągając zestykiem *33—34* tworzy obwód 015 dla jednego uzwojenia, względnie dla obu uzwojeń przekaźnika *KO*, w którym przekaźnik ten przyciąga, przy czym czas przyciągania przekaźnika zostaje wydłużony o ile tworzy się obwód dla obu jego uzwojeń.

015: *plus baterii, PZ 31—32, ST 21—22, K1(33—34), K2(33—34) i dalej równolegle: górne uzwojenie KO, minus baterii i dolne uzwojenie KO, PB 32—33, minus baterii.*

Wydłużenie czasu przyciągania przekaźnika *KO* osiąga się naskutek wytwarzania przez oba uzwojenia natężenia pola magnetycznego o przeciwnych kierunkach. Tak więc po przyciągnięciu przekaźnika *K2*, o ile przekaźnik *PB* jeszcze nie jest przyciągnięty, wówczas przekaźnik *KO* będzie miał wydłużony czas przyciągania, jeśli zaś *PB* już jest w stanie czynnym, wówczas *KO* będzie miał normalny czas przyciągania.

Przejście w stan czynny przekaźnika *KO* rozpoczyna okres kontrolowanego czasu pracy cechownika, gdyż zestykiem *31—32* zostaje przerwany obwód dla uzwojenia przekaźnika *K2*. Okres ten kończy się z chwilą zwolnienia przekaźnika *K2*, po upływie około 500 milisekund. Tak długie opóźnienie w zwolnieniu otrzymuje się na skutek tego, że po przerwie obwodu dla uzwojenia przekaźnika, przez uzwojenie to będzie płynął jeszcze przez pewien okres czasu prąd rozładowania kondensatora. Jednocześnie przekaźnik *KO* zestykiem *22—23* uniezależnia obwód dla swego górnego uzwojenia od stanu przekaźników *K1* i *K2*.

Rozpatrzmy pracę zespołu przekaźników *K* w przypadkach, jakie mogą zachodzić przy zestawianiu połączenia wychodzącego.

1. Nie występują żadne uszkodzenia, są wolne i dostępne dla *AbA* zarówno łącza międzysekcyjne, jak i łącza międzystopniowe. W tym przypadku, ponieważ są wolne łącza międzysekcyjne dostępne dla *AbA*, więc przyciąga co najmniej jeden z przekaźników wiązkowych *W* wobec czego wybierak przekaźnikowy *S* rozpoczyna swój cykl pracy, a dla górnego uzwojenia przekaźnika *K1* powstaje obwód. W ten sposób pomimo przyciągnięcia przekaźnika *SW*, który zestykiem *31—32* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia *K1*, przekaźnik ten pozostaje nadal w stanie czynnym. W okresie czasu zwalniania przekaźnika *K2* cechownik zdąży wyznaczyć do pracy wolne i osiągalne dla *AbA* międzystopniowe łącze wychodzące do *SGI*, w bloku wybierczym zdążą przyciągnąć odpowiednie elektromagnesy mostkowe, jak również zdążą powrócić do stanu spoczynkowego zarówno elektromagnesy drążkowe w wybierakach bloku wybierczego, jak i wszystkie przekaźniki cechownika.

2. Występuje uszkodzenie uniemożliwiające doprowadzenie w zestawie stopnia abonenckiego procesu łączeniowego do stanu, przy którym w wyposażeniu liniowym *AbA* przyciąga przekaźnik odłączny *PO*. W tym przypadku po upływie około 500 msek, od chwili zadziałania przekaźnika *KO*, zwalnia przekaźnik *K2*. Przejście w stan bierny przekaźnika *K2*, przy stanie czynnym przekaźników *K1* i *ST* powoduje utworzenie zestykiem *K2*(*15—16*) obwodu dla przekaźników *K3* i *K4*, które przyciągają.

Przekaźnik *K3* przyciągając zestykiem *33—34* tworzy obwód dla swego dolnego uzwojenia, zestykiem *14—15* tworzy obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K1* oraz zestykiem *11—12* ewentualnie przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *W1*.

Przejście w stan czynny przekaźnika *K4* pociąga za sobą następujące konsekwencje:

— plus baterii z centralnego urządzenia rejestrującego, dołączony do styku *21*, za pośrednictwem zestyku *21—22—23* zostaje dołączony do odpowiednich zestyków przekaźnika *K4*, oraz zostaje dołączony do przewodu wyróżniającego w urządzeniu rejestrującym zgłaszający się cechownik *SA*,

— zestykiem *31—32—33* plus baterii zostaje dołączony do zestyków *11—12* elektromagnesów drążkowych wybieraków *AW3* i *AW4*, a poprzez zestyki czynnych elektromagnesów drążkowych tych wybieraków, plus ten zostaje dołączony do dwóch, spośród 20 przewodów określających w urządzeniu rejestrującym, dwie ostatnie cyfry *AbA*,

— zestykiem *11—12—13* plus baterii zostaje dołączony do zestyków *35—36* wszystkich przekaźników *S* i poprzez nieuruchomiony zestyk przekaźnika *S1*, względnie poprzez uruchomiony zestyk jednego z pozostałych dziewięciu przekaźników, plus ten zostaje dołączony do jednego spośród dziesięciu przewodów dołączonych do urządzenia rejestrującego,

— zestykiem *14—15—16* plus baterii zostaje dołączony (poprzez zestyk *ST 35—36*) do przewodu, którego zadaniem jest informowanie urządzenia rejestrującego, że cechownik został wzięty dla połączenia wychodzącego, a jednocześnie plus ten zostaje dołączony do zestyków *35—36* przekaźników *T1* i *T2*,

— zestykiem *34—35—36* minus baterii zostaje dołączony do czwartego przewodu sterującego, jak również do uzwojenia przekaźnika *SP*, który przyciąga.

Podana do urządzenia rejestrującego informacja, który z przekaźników *S* i *T* jest w stanie czynnym, jednoznacznie określa numer wyznaczonego do pracy przez cechownik międzystopniowego łącza wychodzącego do *SGI*.

Po przyciągnięciu przekaźnika *SP* rozpoczyna się kolejne zwalnianie przekaźników cechownika, tak jak to miało miejsce w uprzednio opisanym przypadku, a mianowicie, gdy przy realizowaniu połączenia wychodzącego do *SGI*,

cechownik po odblokowaniu, w wyniku przyciągnięcia przekaźnika *PZ*, był zajmowany przez oczekujące połączenie przychodzące.

Gdy w cechowniku zwolni przekaźnik *ST*, wówczas zestykiem *12—13* zostaje przerwany obwód dla przekaźnika *K4*, który zwalnia, a gdy przekaźnik *SW* przejdzie do stanu spoczynkowego, wówczas zestykiem *32—33* zostaje przerwany obwód dla obu uzwojeń przekaźnika *KO*, który zwalnia. Przekaźnik *KO*, zwalniając zestykiem *31—32*, tworzy obwód dla przekaźnika *K2*, który przyciąga, a zestykiem *13—14* przerywa obwód 016, w którym po zwolnieniu przekaźników *ST* i *SW* utrzymywany był w stanie czynnym przekaźnik *SP* w konsekwencji czego przekaźnik ten zwalnia.

016: *plus baterii, uzwojenie SP, ST 31—32, SW 14—15, KO(13—14), SP 31—32, minus baterii.*

Przerwa obwodu 016 jest jednocześnie odblokowaniem cechownika dla połączeń przychodzących, gdyż zestyk *KO*(*13—14*) odłącza minus baterii od pierwszego przewodu sterującego. Przejście w stan bierny przekaźnika *SP* powoduje odblokowanie cechownika dla połączeń wychodzących, ponieważ zestykiem *11—12* uzwojenie przekaźnika *ST* zostaje dołączone do przewodu, po którym cechownik jest zajmowany dla połączeń wychodzących, jak również zestykiem *15—16* minus baterii zostaje odłączony od drugiego przewodu sterującego.

W przypadku, gdy połączenie wychodzące nie może być wykonane w przewidzianym czasie, wówczas zwolnienie cechownika w wyniku uruchomienia przekaźnika *SP* daje pierwszeństwo oczekującym połączeniom przychodzącym w zajmowaniu cechownika po jego zwolnieniu.

Ponowne przyciągnięcie przekaźnika *K2* powoduje zestykiem *13—14* przerwę obwodu dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K1*, a ponieważ jego górne uzwojenie ma również przerwany obwód, przeto przekaźnik ten zwalnia. Przechodząc w stan bierny, *K1* zestykiem *14—15—16* przerywa obwód dla przekaźnika *K2*, który zwolni dopiero po upływie około 500 msek.

Przekaźnik *K2* zwalniając przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K3*, który mając przerwany obwód i dla swego uzwojenia górnego zwalnia. Przechodząc w stan bierny przekaźnik *K3* zestykiem *31—32* gasi lampkę *L1*, a zestykiem *16—17* umożliwia powstanie ewentualnego obwodu dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K1*.

Rozwiązanie schematowe, przewidujące zwolnienie przekaźnika *K3* w konsekwencji ponownego przyciągnięcia i zwolnienia *K2*, jak również przewidujące kontrolę obwodu dolnego uzwojenia *K1* zestykiem rozwiernym *16—17* przekaźnika *K3* pozwala w przypadku, gdy cechownik po odblokowaniu zostanie natychmiast zajęty ponownie dla połączenia wychodzącego:

a) zapewnić cechownikowi kontrolowany czas pracy nie krótszy niż 500 msek
b) wyłączyć z pracy na czas nie krótszy niż 500 msek pierwszy jednostkowy układ w bloku wybierczym w wyniku odłączenia zestykiem *K3*(*11—12*) plusa baterii od uzwojenia przekaźnika *W1*.

Ustalona kolejność, w jakiej międzystopniowe łącza wychodzące do *SGI*

są brane do próby ich stanu powoduje, że do pracy będą wyznaczane w pierwszej kolejności łącza dołączone do pierwszego jednostkowego układu w bloku wybierczym. W związku z tym uszkodzenie któregokolwiek z dwóch wybieraków należących do pierwszego układu będzie powodować w godzinach małego ruchu blokadę pozostałych jednostkowych układów bloku wybierczego, za pośrednictwem których mogłoby być zestawione połączenie wychodzące. W tych warunkach, praktycznie rzecz biorąc, abonenci 100 NN grupy nie będą mogli uzyskać połączenia wychodzącego. Natomiast odblokowanie cechownika z jednoczesnym zatrzymaniem w stanie czynnym przekaźnika *K3* przez okres czasu wynoszący ponad 500 msek umożliwia przy zajęciu w tym okresie czasu cechownika dla połączenia wychodzącego, załatwić to połączenie jednym z pozostałych trzech jednostkowych układów bloku wybierczego.

3. Dostępne dla *AbA* łącza międzysekcyjne są wolne, lecz brak jest wolnych i osiągalnych międzystopniowych łączy wychodzących do *SGI*. W tym przypadku ponieważ jest wolne co najmniej jedno dostępne dla *AbA* łącze międzysekcyjne, więc przyciągnie jeden spośród czterech przekaźników wiązkowych *W* i w konsekwencji tego wybierak przekaźnikowy *S* rozpocznie pracę. Ze względu na brak wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych wybierak wykona pełny cykl pracy i spowoduje przejście w stan czynny przekaźnika *PZ*. Przyciągnięcie tego przekaźnika poza uprzednio opisanymi konsekwencjami, powoduje zestykiem *PZ 31—32* przerwę obwodu dla górnego uzwojenia przekaźnika *KO*:

— *plus baterii, PZ 31—32, ST 21—22 zbocznikowany SW 32—33, KO (22—23), górne uzwojenie KO, minus baterii.*

Wobec tego, że od dolnego uzwojenia przekaźnika *KO* minus baterii już został odłączony zestykiem *PB 32—33*, więc przekaźnik *KO* zwalnia. Powrót do stanu spoczynkowego zestyku *KO*(*32—31*) stwarza obwód zarówno dla uzwojenia przekaźnika *K2*, jak i dla ładowania 150-mikrofaradowego kondensatora, bocznikującego to uzwojenie. W ten sposób, gdy po zwolnieniu *PZ* ponownie przekaźnik *KO* przyciągnie górnym uzwojeniem, a wybierak przekaźnikowy *S* rozpocznie nowy cykl pracy, wówczas cechownik ponownie będzie miał zapewnione 500 msek dla zestawienia połączenia.

4. Brak jest wolnych, spośród dostępnych dla *AbA*, łączy międzysekcyjnych. W tym przypadku żaden z przekaźników wiązkowych *W* nie przyciąga i plus baterii nie zostaje dołączony do górnego uzwojenia przekaźnika *K1*. Natomiast na skutek przejścia w stan czynny przekaźników *KO* i *SW* zostaje przerwany obwód dla jego dolnego uzwojenia i wobec tego *K1* zwalnia.

Gdy po upływie około 500 msek od chwili przejścia w stan czynny przekaźnika *KO* zwolni przekaźnik *K2*, wówczas dla uzwojenia przekaźnika *K5* powstaje obwód 017, w którym przekaźnik ten przyciąga.

017: *plus baterii, PZ 31—32, ST 21—22 zbocznikowany SW 32—33, uzwojenie K5, K5*(*12—13*), *K1*(*11—12*), *K2*(*15—16*), *KO*(*11—12*), *wyłącznik blokujący, minus baterii.*

Przekaźnik *K5* przyciągając powoduje:

— zestykiem *11—12—13* przekształcenie obwodu 017 w obwód 018, w którym będzie nadal utrzymywał się w stanie czynnym,
— zestykiem *31—32* uruchomienie licznika *2*, którego zadaniem jest rejestrowanie liczby przypadków, gdy dla *AbA*, względnie *AbB* brakowało wolnych, spośród dostępnych dla niego łączy międzysekcyjnych,
— zestykiem *33—34* dołączenie plusa baterii do piątego przewodu sterującego,
— zestykiem *14—15* utworzenie obwodu dla uzwojenia przekaźnika *SP*, który przyciąga.

018: *plus baterii, PZ 31—32, ST 21—22 zbocznikowany SW 32—33, uzwojenie K5, K5(11—13), minus baterii.*

Przejście w stan czynny przekaźnika *SP* pociąga za sobą, jak wiemy, powrót cechownika do stanu spoczynkowego. Ponieważ przekaźnik *SW* zwalnia gdy *ST* jest już w stanie biernym, przeto:
— zestykiem *SW 32—33* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźników *KO* i *K5*, powodując ich zwolnienie,
— zestykiem *SW 14—15* dołącza uzwojenie przekaźnika *SP* do pierwszego przewodu sterującego.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *KO* powoduje zestykami *11—12* i *13—14* odłączenie minusa baterii od uzwojenia przekaźnika *SP*, a tym samym odłączenie tego minusa od pierwszego przewodu sterującego czyli, że powoduje odblokowanie cechownika dla połączeń przychodzących. Jednocześnie zestykiem *33—34* tego przekaźnika zostaje odłączony plus baterii od piątego przewodu sterującego.

Przekaźnik *K5* zwalniając powoduje zestykiem *31—32* przerwę obwodu dla uzwojenia licznika *2*, który powraca do stanu spoczynkowego.

Jeśli po odblokowaniu cechownika dla połączeń przychodzących nie zostaje on zajęty przez już oczekujące przychodzące połączenie, wówczas przekaźnik *SP* zwalniając odblokowuje cechownik dla połączeń wychodzących, przez dołączenie zestykiem *11—12* uzwojenia przekaźnika *ST* do przewodu, po którym cechownik jest zajmowany dla tych połączeń.

5.7.2. PRACA ZESPOŁU PRZEKAŹNIKÓW *K* PRZY POŁĄCZENIACH PRZYCHODZĄCYCH

Zajęcie cechownika stopnia abonenckiego dla połączenia przychodzącego następuje z chwilą, gdy cechownik ostatniego stopnia wybierania grupowego (*CSGIII*) dołączy minus baterii do pierwszego przewodu sterującego, stwarzając tym samym obwód dla uzwojenia przekaźnika *SP*, w którym przekaźnik ten przyciąga.

Do czasu przekazania przez *CSGIII* do bloku wybierczego *SA* informacji dotyczących ostatnich dwóch cyfr numeru *AbB* w *CSA* jest czynny tylko przekaźnik *SP* i zwolnienie jego będzie zależało od *CSGIII*. Odłączenie minusa baterii od pierwszego przewodu sterującego w *CSGIII* powoduje odblokowanie

CSA dla połączeń przychodzących i zwolnienie przekaźnika *SP*, który przechodząc w stan bierny z kolei powoduje odblokowanie *CSA* dla połączeń wychodzących.

Gdy po zajęciu *CSA* zostanie przesłana po przewodach sterujących z *CSGIII* do bloku wybierczego *SA* informacja dotycząca ostatnich dwóch cyfr numeru *AbB*, wówczas w wybierakach tego bloku przyciągną odpowiednie elektromagnesy drążkowe, a w *CSA* przyciągnie przekaźnik *SW*. Przejście w stan czynny tego przekaźnika, powoduje kolejne zadziałanie przekaźników *K1*, *K2* i *KO*, przy czym przekaźnik *K1* przyciąga dolnym uzwojeniem, a przekaźnik *KO* obu uzwojeniami. Przekaźnik *KO* przyciągając zestykiem *21—22—23* zapewnia sobie przytrzymanie przerywając jednocześnie obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K1*, a zestykiem *31—32* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *K2*, na skutek czego rozpoczyna się okres kontrolowanego czasu pracy cechownika. Dalszy przebieg pracy grupy przekaźników *K* będzie uzależniony od przypadków, jakie mogą zachodzić przy zestawianiu połączenia przychodzącego. Należy przy tym zaznaczyć, że z chwilą gdy *CSGIII* przekaże do *CSA* informacje niezbędne do wyznaczenia łącza *AbB* dalsze fazy pracy *CSGIII* uzależnione będą od przebiegu pracy *CSA* i w związku z tym zespół przekaźników *K* w *CSA* będzie od tej chwili kontrolował również i czas pracy *CSGIII*.

1. Nie występuje żadne uszkodzenie oraz są wolne i osiągalne dla *AbB* zarówno łącza międzysekcyjne jak i łącza międzystopniowe. W tym przypadku ponieważ są wolne łącza międzysekcyjne dostępne dla *AbB*, więc przyciągnie co najmniej jeden przekaźnik wiązkowy *W* i wobec tego:
   — do zestyków rozwiernych określonej grupy elektromagnesów mostkowych w wybieraku *BW3* względnie *BW4* zostaje dołączony minus baterii,
   — powstaje obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *K1*, zapewniający utrzymanie tego przekaźnika w stanie czynnym po przerwie obwodu dla jego dolnego uzwojenia.

Ponieważ w grupie osiągalnych dla *AbB* międzystopniowych łączy przychodzących z *SGIII* są łącza wolne, a więc skojarzone z nimi elektromagnesy mostkowe są w stanie biernym, przeto przewody próbne c_1 tych wolnych łączy będą nacechowane minusem baterii. W tych warunkach zanim w cechowniku *SA* zwolni przekaźnik *K2*, *CSGIII* wyznaczy do pracy wolne i osiągalne łącze międzystopniowe, spowoduje zestawienie połączenia w sterowanym przezeń bloku wybierczym *SGIII*, oraz zostanie zestawione połączenie w bloku wybierczym *SA* i zwolnią wszystkie przekaźniki w *CSA*.

2. Dostępne dla *AbB* łącza międzysekcyjne są wolne lecz osiągalne międzystopniowe łącza przychodzące z *SGIII* są zajęte. W tym przypadku, tak jak i w przypadku 1, będzie czynny co najmniej jeden z przekaźników *W*, jak również do zestyków rozwiernych określonej grupy elektromagnesów mostkowych będzie dołączony minus baterii. Jednakże wobec tego, że osiągalne łącza międzystopniowe są zajęte, a więc skojarzone z nimi elektromagnesy mostkowe są w stanie czynnym, żadne łącze wiązki przychodzącej z *SGIII* nie będzie

miało przewodu próbnego c_1 cechowanego minusem baterii. Dołączenie w *CSA* do trzeciego przewodu sterującego plusa baterii powoduje rozpoczęcie przez *CSGIII* procesu próby stanu łączy międzystopniowych. Negatywny wynik tej próby zostaje przesygnalizowany przez *CSGIII* do zespołu przekaźników sznurowych *S*, który po otrzymaniu tego sygnału powoduje powrót *CSGIII* do stanu spoczynkowego. Odłączenie w *CSGIII* minusa baterii od przewodów sterujących (przewodu pierwszego i przewodów wyznaczających łącze *AbB*) powoduje w *CSA* zwolnienie przekaźników *SP* i *SW*, w konsekwencji czego zwalniają pozostałe przekaźniki, a mianowicie *W*, *K1* i *KO*. Rejestracja liczby tego rodzaju przypadków jest przeprowadzana przez *CSGIII*.

3. Dostępne dla *AbB* łącza międzysekcyjne są zajęte. W tym przypadku żaden z przekaźników *W* nie przyciąga i wobec tego nie może powstać obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *K1*. Ponieważ obwód dla dolnego uzwojenia tego przekaźnika został przerwany z chwilą przyciągnięcia przekaźnika *KO*, przeto przekaźnik *K1* zwalnia. Gdy po upływie określonego czasu zwolni przekaźnik *K2*, wówczas powstaje obwód dla uzwojenia przekaźnika *K5* i przekaźnik ten przyciąga. Obwód w którym działa *K5* jest w zasadzie obwodem 017 z tym, że nie zawiera on zestyku *ST 21—22*, gdyż przekaźnik *ST* jest w stanie biernym.

Przejście w stan czynny przekaźnika *K5* pociąga za sobą następujące konsekwencje:

— zestykiem *11—12—13* zostaje przerwany dotychczasowy i utworzony nowy obwód dla jego uzwojenia, niezależny od stanu przekaźników *K1* i *KO*,
— zestykiem *31—32* zostaje uruchomiony licznik *2*,
— zestykiem *33—34* zostaje dołączony plus baterii do piątego przewodu sterującego, na skutek czego *CSGIII* rozpoczyna proces próby stanu łączy międzystopniowych,
— zestykiem *14—15* zostaje dołączony minus baterii do uzwojenia czynnego przekaźnika *SP*.

Ponieważ żaden z przekaźników wiązkowych *W* nie jest w stanie czynnym, przeto w całej wiązce przychodzącej z *SGIII* nie będzie ani jednego łącza międzystopniowego, które zawierałoby przewód próbny c_1 cechowany minusem baterii. W tych warunkach przeprowadzona przez *CSGIII* próba stanu tych łączy da wynik negatywny i *CSGIII* zostanie zwolniony.

Gdy *CSGIII* powracając do stanu spoczynku odłączy minus baterii od przewodów sterujących, wówczas w *CSA* zwolni przekaźnik *SW*. Przekaźnik ten przechodząc w stan spoczynku zestykiem *32—33* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźników *KO* i *K5*, powodując ich zwolnienie. Przejście w stan bierny przekaźnika *KO* pociąga za sobą odblokowanie cechownika dla połączeń przychodzących i zwolnienie przekaźnika *SP*, a tym samym odblokowanie cechownika i dla połączeń wychodzących. Zwolnienie zaś przekaźnika *K5* powoduje przerwę obwodu dla uzwojenia licznika *2*.

4. Występuje uszkodzenie w bloku wybierczym stopnia abonenckiego względnie w bloku wybierczym ostatniego stopnia wybierania grupowego.

Przypadek ten będziemy rozpatrywać w założeniu, że spośród dostępnych dla *AbB* łączy międzysekcyjnych są wolne łącza oraz, że spośród osiągalnych łączy międzystopniowych *CSGIII* wyznaczył do pracy łącze wolne. W tym przypadku ze względu na występujące uszkodzenia w którymkolwiek z wymienionych bloków wybierczych połączenie nie będzie mogło być zestawione i w ciągu 500 msek, określonych czasem zwalniania przekaźnika *K2*, będzie zajęty zarówno *CSA* jak i *CSGIII*. Gdy po upływie tego czasu zwolni przekaźnik *K2* to, wobec czynnych przekaźników *K1* i *KO*, minus baterii poprzez zestyki: wyłącznika blokującego, *KO*(*11—12*), *K2*(*15—16*) i *K1*(*12—13*) zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *K3*, który przyciąga, a jednocześnie poprzez zestyk *ST 12—14* minus ten zostaje dołączony do czwartego przewodu sterującego, co w konsekwencji powoduje zwolnienie *CSGIII*.

Przekaźnik *K3* przechodząc w stan czynny zestykiem *33—34* tworzy obwód dla swego dolnego uzwojenia, a zestykiem *14—15* tworzy obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K1*.

Jak wiemy zwolnienie *CSGIII* pociąga za sobą w *CSA* przejście w stan bierny przekaźników *SW* i *W*, a w dalszej konsekwencji zwolnienie przekaźników *KO* i *SP* oraz odblokowanie cechownika dla połączeń przychodzących i wychodzących. Jednakże pomimo zwolnienia przekaźników *W* i przerwy obwodu dla górnego uzwojenia *K1*, przekaźnik ten pozostaje nadal w stanie czynnym, mając zapewniony obwód dla uzwojenia dolnego, a sam zestykiem *35—36* zapewniając obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K3*. Natomiast przejście w stan bierny przekaźnika *KO*, przy czynnym przekaźniku *K1*, powoduje utworzenie zestykiem *KO*(*31—32*) obwodu zarówno dla uzwojenia przekaźnika *K2* jak i dla ładowania kondensatora, bocznikującego to uzwojenie. Przekaźnik *K2* przyciągając przerywa zestykiem *13—14* obwód dla dolnego uzwojenia *K1*, powodując zwolnienie tego przekaźnika. Przechodząc w stan bierny przekaźnik *K1* zestykiem *14—15—16* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *K2*, który zwalniając z 500 msek opóźnieniem zestykiem swoim przerywa obwód dla dolnego uzwojenia *K3*, powodując tym jego zwolnienie.

W rozpatrywanym przypadku, tak jak i w przypadku połączenia wychodzącego, które nie mogło być zestawione ze względu na występujące uszkodzenie, zwolnienie przekaźnika *K3* przez ponowne przyciągnięcie i zwolnienie przekaźnika *K2*, ma na celu czasową blokadę pierwszego jednostkowego układu w bloku wybierczym.

6. ZESTAW PIERWSZEGO STOPNIA WYBIERANIA GRUPOWEGO

6.1. BLOK WYBIERCZY

Pierwszy stopień wybierania grupowego (*SGI*) centrali systemu ART-204 ma określoną liczbę zestawów. Każdy zestaw składa się z bloku wybierczego, cechownika sterującego tym blokiem oraz zespołów przekaźników *PS*, stanowiących wyposażenie międzystopniowych łączy wchodzących do bloku wybierczego. Liczba tych zestawów jest zależna od wartości sumarycznego strumienia ruchu wpływającego do pierwszego stopnia wybierania grupowego z poszczególnych bloków wybierczych stopnia abonenckiego. Należy przy tym zaznaczyć, że dla lepszego wykorzystania łączy międzystopniowych wchodzących do *SGI*, wyjścia z poszczególnych bloków wybierczych stopnia abonenckiego są odpowiednio stopniowane.

Blok wybierczy, wchodzący w skład zestawu stopnia wybierania grupowego ma tylko jeden jednostkowy układ dwusekcyjny typu III, którego sekcja *A* zawiera 20 mostków zgrupowanych w dwóch wybierakach oznaczonych jako *AW1* i *AW2* (rys. 6-1 i 6-3*). Listwy odpowiednich mostków obu wybieraków są połączone ze sobą w ten sposób, że tworzą jak gdyby jeden wybierak zawierający dziesięć mostków, przy czym pojemność pola stykowego każdego tak utworzonego mostka zwiększona została do 20 wyjść. Jak widać z rysunku wyjścia pola stykowego poszczególnych mostków w obrębie każdego wybieraka sekcji *A* tworzą wielokrocie proste, do wyjść którego dołączone są łącza międzysekcyjne, wobec czego ogólna liczba tych łączy w bloku wybierczym wynosi 20.

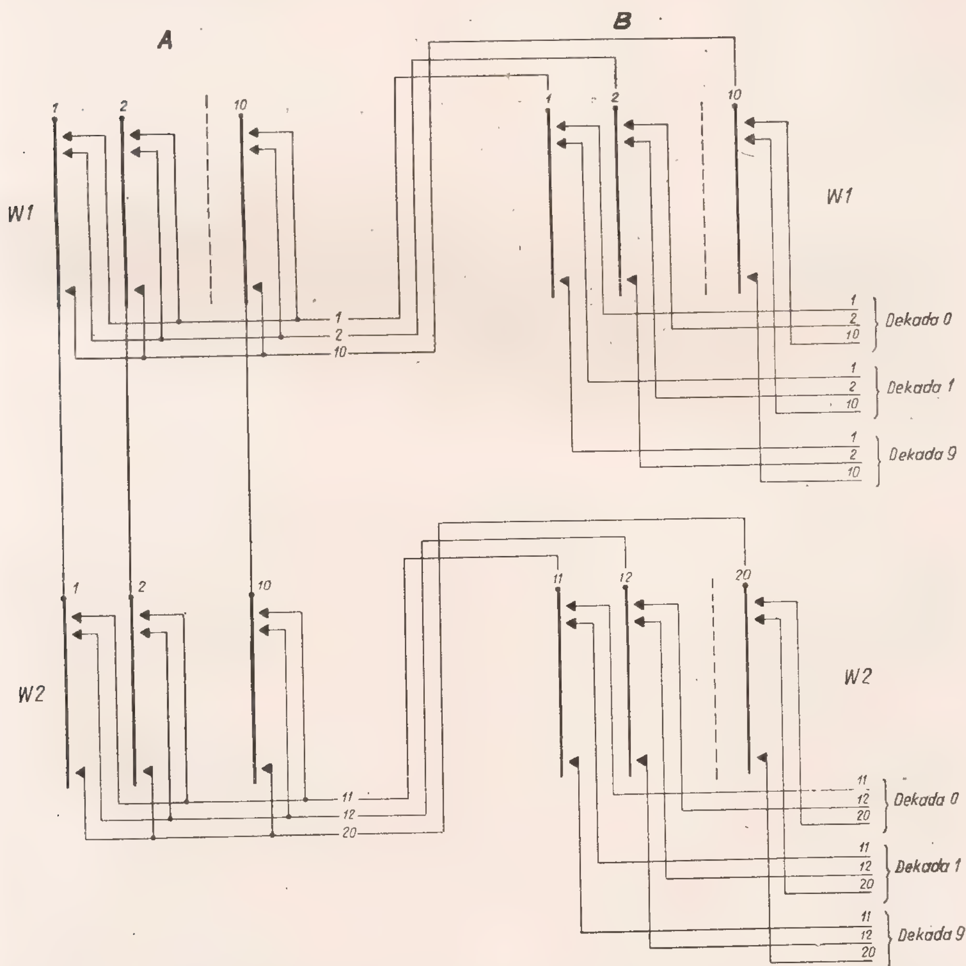
Sekcja *B* bloku wybierczego ma również 20 mostków tworzących konstrukcyjnie dwa wybieraki *BW1* i *BW2*. Mostki te są połączone z łączami międzysekcyjnymi, a wyjścia ich pola stykowego tworzą podstawową grupę wyjść o pojemności 200 wyjść. Wyjścia te są zgrupowane w dziesięć kierunków po dwadzieścia wyjść w każdym kierunku.

Współczynnik przejścia w sekcji *A* bloku wybierczego, przy dziesięciu międzystopniowych łączach wchodzących do tego bloku oraz przy posiadanych przezeń dwudziestu łączach międzysekcyjnych wynosi $\sigma_A = 2$, a zatem jest to blok wybierczy z ekspansją ruchu telefonicznego.

Jak widać z rysunku każde z dziesięciu międzystopniowych łączy wchodzą-

cych do bloku wybierczego jest dołączone do dwóch mostków sekcji A. Ponieważ każdy z tych mostków ma dostęp do dziesięciu mostków sekcji B, przeto każde łącze międzystopniowe będzie miało dostęp do dwudziestu mostków sekcji B, a tym samym będzie miało dostęp do każdego wyjścia podstawowej grupy.

W rozpatrywanym bloku wybierczym, przy $k=10$, dostępność $w=20$ dla każdego z dziesięciu kierunków osiąga się przez zastosowanie wartości $\sigma_A=2$ i $m=1$ co powoduje dwukrotne zmniejszenie średniej wartości obciążenia przypadającego na każdy mostek sekcji A i sekcji B bloku wybierczego w porównaniu z wartością średniego obciążenia załatwianego przez każde międzystopniowe łącze wchodzące do tego bloku. Tak więc lepsze wykorzystanie międzystopniowych łączy wychodzących ze stopnia grupowego, a tym samym



Rys. 6—1. Uproszczony układ połączeń w dwusekcyjnym bloku wybierczym stopnia wybierania grupowego

mniejszą ich liczbę osiąga się kosztem zwiększenia liczby mostków w tym stopniu.

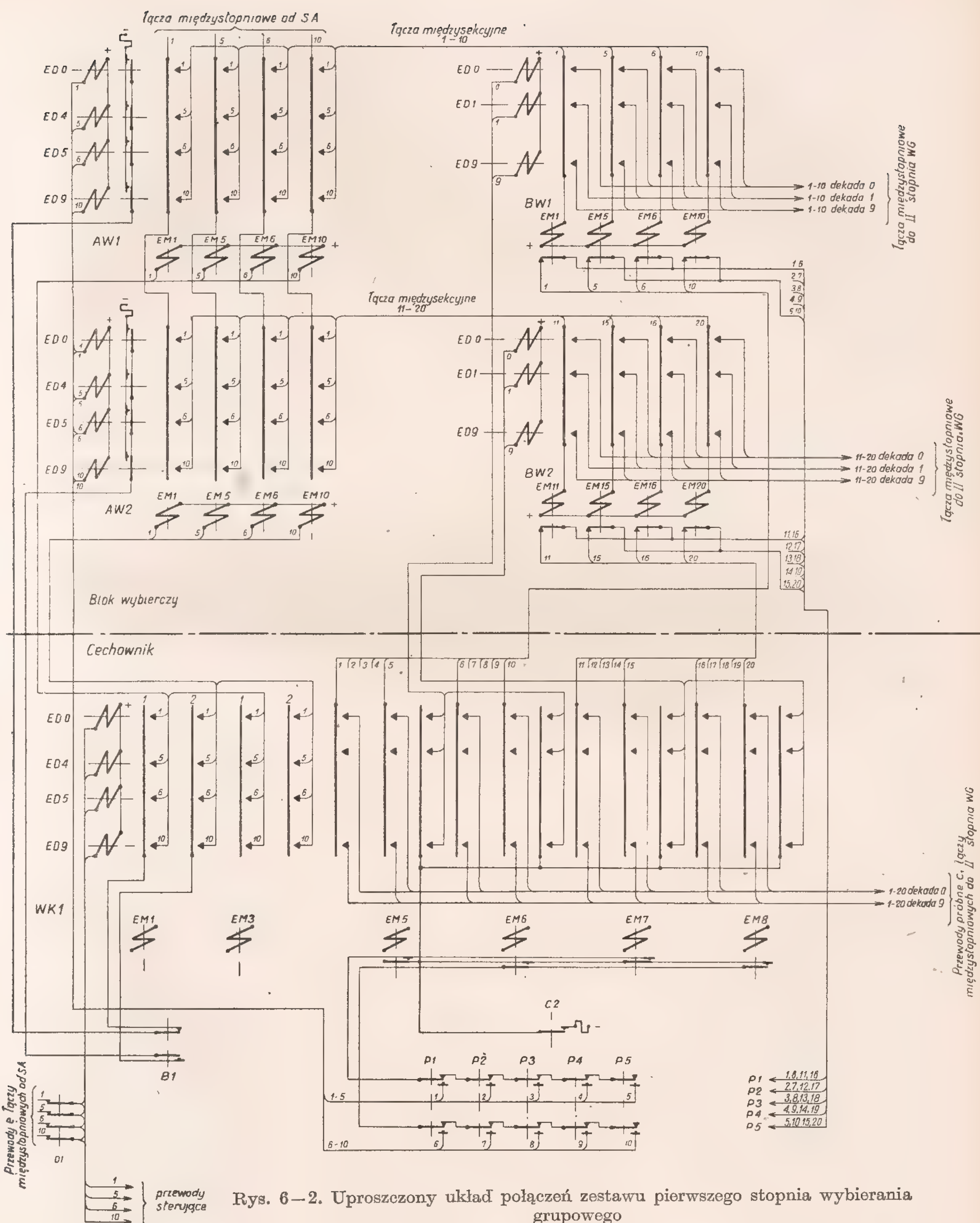
Pomimo że każde międzystopniowe łącze wchodzące do bloku wybierczego ma układowo zapewniony dostęp do każdego wyjścia podstawowej grupy, to jednakże przy pracy w bloku wybierczym występują takie stany, przy których wchodzące łącze międzystopniowe może osiągnąć tylko część wyjść podstawowej grupy. Istotnie jeśli się uwzględni, że w rozpatrywanym bloku wybierczym każda jednostkowa grupa wyjść jest obsługiwana tylko przez jeden mostek sekcji B ($m=1$), to po zajęciu go przez którekolwiek łącze wchodzące, a więc po zajęciu jednego wyjścia tej grupy pozostałe jej dziewięć wyjść będą nieosiągalne dla reszty międzystopniowych łączy wchodzących do tego bloku.

W miarę zwiększania liczby jednocześnie występujących połączeń w bloku wybierczym, a więc w miarę zwiększania się liczby zajętych mostków w jego sekcji B, będzie wzrastać w tym bloku liczba nieosiągalnych wyjść podstawowej grupy. Tak np. gdy w bloku wybierczym występuje jednocześnie dziewięć połączeń, wówczas w podstawowej grupie wyjść tego bloku 9 wyjść będzie zajętych, a spośród pozostałych 191 wyjść dla dziesiątego międzystopniowego łącza wchodzącego do tego bloku, 81 wyjść będzie nieosiągalnych. Należy zwrócić uwagę, że w tym przypadku to dziesiąte łącze międzystopniowe będzie mogło osiągnąć w każdym kierunku tylko po 11 wyjść. Wystarczy więc, aby 11 bloków wybierczych, których wyjścia podstawowej grupy razem z wyjściami podstawowej grupy rozpatrywanego bloku wybierczego tworzą wielokrocie proste, zajęło w określonym kierunku te właśnie 11 wyjść, jak już w tym bloku dla tego kierunku wystąpi blokada wewnętrzna. I jeśli w okresie czasu trwania tego stanu zgłaszające się dziesiąte łącze danego bloku zażąda połączenia w tym właśnie kierunku, wówczas połączenia tego blok wybierczy nie będzie mógł wykonać.

W takiej samej sytuacji znalazłby się blok wybierczy również i wówczas, gdyby cechownik sterujący tym blokiem wyznaczył do pracy wolne międzystopniowe łącze w wiązce wychodzącej w żądanym kierunku lecz takie, które będąc układowo dostępne jest w danej chwili nieosiągalne. Z tego też względu cechownik powinien przeprowadzać próbę stanu tylko tych międzystopniowych łączy, spośród dostępnych dla bloku wybierczego w wybranym kierunku, które jednocześnie są w danej chwili osiągalne.

Dwusekcyjny blok wybierczy stopnia wybierania grupowego zestawi połączenie wówczas, gdy po uprzednim uruchomieniu właściwego elektromagnesu drążkowego w wybieraku sekcji A i w wybieraku sekcji B, zostaną uruchomione odpowiednie elektromagnesy mostkowe tych wybieraków.

Jak widać z rys. 6—1 i 6—2, uruchomienie określonego elektromagnesu drążkowego w wybieraku *AW1* wyznacza odpowiednie łącze międzysekcyjne w pierwszej 10-łączonej wiązce, a tym samym wyznacza odpowiedni mostek w wybieraku *BW1*, a uruchomienie określonego elektromagnesu drążkowego w wybieraku *AW2* wyznacza odpowiednie łącze międzysekcyjne w drugiej 10-łączowej wiązce czyli, że wyznacza odpowiedni mostek w wybieraku *BW2*.



Rys. 6—2. Uproszczony układ połączeń zestawu pierwszego stopnia wybierania grupowego

Każdemu międzystopniowemu łączu wchodzącemu do bloku wybierczego przyporządkowane są dwa mostki sekcji *A*, jeden w wybieraku *AW1* i jeden w wybieraku *AW2*. W ten sposób z łączem tym skojarzone są dwa elektromagnesy mostkowe, po jednym w każdym wybieraku sekcji *A*, oznaczone tym samym numerem co i łącze międzystopniowe. Uruchomienie w wybieraku *AW1* elektromagnesu mostkowego skojarzonego z określonym wchodzącym łączem międzystopniowym, po uprzednim uruchomieniu w tym wybieraku elektromagnesu drążkowego, powoduje dołączenie tego łącza do określonego łącza międzysekcyjnego w pierwszej 10-łączowej wiązce. Uruchomienie zaś w wybieraku *AW2* elektromagnesu mostkowego skojarzonego również z tym łączem międzystopniowym powoduje dołączenie go do łącza międzysekcyjnego, lecz w drugiej 10-łączowej wiązce, w której łącze międzysekcyjne zostało wyznaczone uprzednio uruchomionym w wybieraku *AW2* elektromagnesem drążkowym.

Ze sposobu grupowania wyjść pola stykowego mostków sekcji *B* wynika że zarówno w wybieraku *BW1* jak i w wybieraku *BW2* uruchomienie elektromagnesu drążkowego wyznacza dekadę oraz że wyjścia o tej samej numeracji należące do różnych dekad są zgrupowane w polu stykowym jednego mostka, którego elektromagnes otrzymuje taki sam numer jaki mają te wyjścia. W ten sposób każdy elektromagnes mostkowy wybieraków sekcji *B* jest skojarzony z jednej strony z łączem międzysekcyjnym, mającym ten sam numer co i elektromagnes mostkowy, a z drugiej strony z dziesięcioma międzystopniowymi łączami wychodzącymi w różnych kierunkach, lecz z których każde ma w wiązce swego kierunku ten sam kolejny numer, zgodny z numerem elektromagnesu mostkowego.

Ze stwierdzeń tych wynika, że:

a) wyznaczenie odpowiedniego wybieraka w sekcji *A* i odpowiedniego wybieraka w sekcji *B*, w których należy uruchomić odpowiednie elektromagnesy drążkowe i mostkowe,

b) wyznaczenie właściwego elektromagnesu drążkowego, który należy uruchomić w wybranym wybieraku sekcji *A*,

c) wyznaczenie właściwego elektromagnesu mostkowego, który należy uruchomić w wybieraku sekcji *B*,

może być dokonane dopiero po wyznaczeniu do pracy określonego międzystopniowego łącza wybranego spośród dwudziestu dostępnych łączy wychodzących w żądanym kierunku.

Przyjmujemy dla przykładu, że wzięte do pracy piąte międzystopniowe łącze wchodzące do bloku wybierczego (rys. 6—2) ma uzyskać połączenie z wolnym międzystopniowym łączem wychodzącym, dołączonym do wyjścia dekady dziewiątej. Jeśli cechownik wyznaczy do pracy wolne i osiągalne w danej chwili międzystopniowe łącze wychodzące, dołączone np. do *11* wyjścia dziewiątej dekady, wówczas tym samym zostaje wyznaczony do pracy skojarzony z tym łączem elektromagnes mostkowy *EM11* w wybieraku *BW2*. Ponieważ będzie uruchomiony pierwszy mostek wybieraka *BW2*, który tak jak i jego elektromagnes oznaczony jest kolejnym numerem *11*, przeto tylko

w tym wybieraku należy uruchomić elektromagnes drążkowy *ED9*. Wyznaczenie do pracy *11* mostka sekcji *B* jest jednoznaczne z wyznaczeniem do pracy *11* łącza międzysekcyjnego, które jest związane z tym mostkiem. Jak widać z rysunku *11* łącze międzysekcyjne jest dołączone do pierwszego wyjścia wielokrocia pól stykowych mostków wybieraka *AW2*, a zatem w tym wybieraku powinien być uruchomiony zarówno elektromagnes drążkowy *ED0* jak i elektromagnes mostkowy. Biorąc pod uwagę, że numeracja międzystopniowych łączy wchodzących do bloku wybierczego jest zgodna z numeracją elektromagnesów mostkowych w obu wybierakach sekcji *A*, więc w wybieraku *AW2* powinien być uruchomiony elektromagnes mostkowy *EM5*.

6.2. ZESPÓŁ PRZEKAŹNIKÓW DOŁĄCZAJĄCYCH *PS*

Każde łącze między stopniem abonenckim i pierwszym stopniem wybierania grupowego jest wyposażone od strony *SGI* w zespół przekaźników dołączających, składający się z trzech przekaźników. Spełnia on następujące zadania.

Jak wiemy z opisu pracy zestawu stopnia abonenckiego, dla uruchomienia odpowiedniego elektromagnesu mostkowego w sekcji *B* i sekcji *A* bloku wybierczego *SA*, cechownik sterujący tym blokiem dołączał minus baterii do uzwojeń tych elektromagnesów. Ponieważ po zestawieniu połączenia cechownik *SA* powraca do stanu spoczynkowego, przeto dla utrzymania w stanie czynnym elektromagnesów mostkowych w bloku wybierczym *SA* minus baterii będzie podawany z zespołu przekaźników *PS* po przewodzie *e* wziętego do pracy łącza międzystopniowego. Po przyciągnięciu elektromagnesów mostkowych w bloku wybierczym *SA*, w celu zachowania ciągłości ich pracy, współpraca cechownika stopnia abonenckiego z cechownikiem pierwszego stopnia wybierania grupowego (*CSGI*) przewiduje, że dopiero gdy zespół przekaźników *PS* dołączy minus baterii do przewodu *e* łącza międzystopniowego, wówczas *CSA* może rozpocząć proces powrotu do stanu spoczynkowego.

Wzięte do pracy, przez określony blok wybierczy *SA*, międzystopniowe łącze wychodzące do *SGI* jest cechowane w tym bloku jako zajęte, a to dlatego, że przejście w stan czynny elektromagnesu mostka sekcji *B*, skojarzonego z danym łączem międzystopniowym, powoduje odłączenie przewodu próbnego c_1 tego łącza od cechownika *SA*.

Jeśli międzystopniowe łącze wychodzące do *SGI* jest doprowadzone tylko do jednego bloku, wówczas taka cecha zajętości byłaby w zupełności wystarczająca. Natomiast przy stosowaniu stopniowania wyjść z poszczególnych bloków wybierczych *SA*, gdy międzystopniowe łącza wychodzące do *SGI* są doprowadzane do kilku bloków wybierczych *SA*, tego rodzaju cecha zajętości nie jest wystarczająca. Istotnie wzięcie do pracy takiego łącza przez jeden blok wybierczy i izolowanie jego przewodu próbnego c_1 w tym bloku nie stwarza żadnego kryterium zajętości tego łącza dla innych bloków wybierczych. W tych warunkach, po wzięciu do pracy łącza międzystopniowego należy od

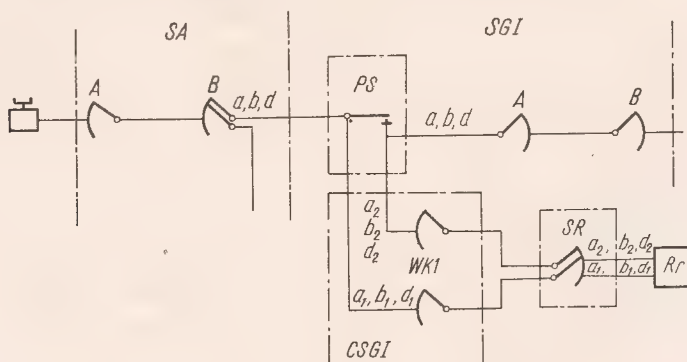
strony *SGI* dołączyć do jego przewodu c_1 plus baterii, który dla pozostałych bloków wybierczych *SA*, zawierających to łącze, będzie cechą jego zajętości. Taką blokadę wziętego do pracy łącza dokonuje zespół przekaźników *PS*.

W systemie ART-204 przewidziane są dwa sposoby blokady łącza *AbA* wówczas, gdy abonent ten po upływie określonego czasu od chwili podniesienia mikrotelefonu nie rozpoczyna wybierania numeru *AbB* lub, gdy po skończonej rozmowie nie położy swego mikrotelefonu pomimo, że *AbB* położył swój mikrotelefon.

W tych przypadkach blokada łącza abonenckiego może być dokonana przez włączenie do pętli *AbA* bądź przekaźnika odłącznego *PO* z wyposażenia indywidualnego tego abonenta, bądź też jednego z przekaźników zespołu *PS* tego łącza międzystopniowego, które zostało zajęte przez *AbA*. Ten drugi sposób blokady łącza *AbA* dodatkowo umożliwia sygnalizowanie tego stanu zaświeceniem lampki (*LS1*), a ponieważ łącze *AbA* pozostaje nadal dołączone do międzystopniowego łącza wychodzącego do *SGI*, przeto umożliwione jest również i ustalenie numeru takiego abonenta. W okablowaniu zespołu przekaźników *PS* przewidziane jest manipulacyjnie proste przełączenie, które umożliwia przejście z jednego sposobu blokady na drugi. W przypadku gdy pomiędzy punktem *1* i *2* nie ma połączenia (rys. 6-4*), wówczas blokada łącza *AbA* jest przeprowadzana przez przekaźnik *PO*, natomiast przy połączonych punktach *1* i *2* blokada jest przeprowadzana przez przekaźnik (*PS2*) zespołu *PS*.

Następnym zadaniem zespołu przekaźników *PS* jest dołączenie przewodów *a*, *b* i *d* wziętego do pracy międzystopniowego łącza, wychodzącego do *SGI*, do przewodów *a*, *b* i *d* odcinka drogi połączeniowej, który już został zestawiony do ostatniego stopnia wybierania grupowego.

Po wzięciu do pracy międzystopniowego łącza wychodzącego do *SGI*, przewody *a*, *b* i *d* tego łącza, za pośrednictwem mostka wybieraka *WK1* w cechowniku *SGI*, jak również za pośrednictwem bloku wybierczego stopnia rejestrowego, zostają dołączone do rejestru. Na rys. 6—5 pokazany jest uproszczony



Rys. 6—5. Uproszczony układ połączeń rejestru z łączem *AbA* i z mostkiem sekcji *A* bloku wybierczego *SGI*

układ, za pomocą którego uzyskuje się połączenie rejestru z przewodami a, b i d określonego łącza międzystopniowego jak również z przewodami a, b i d wejścia do tego mostka sekcji A bloku wybierczego SGI, który jest związany z tym łączem międzystopniowym. Zastosowanie dwóch dróg łączących zespół przekaźników PS z rejestrem, a mianowicie drogi pierwszej (przewody a_1, b_1 i d_1), po której AbA przekazuje do rejestru cyfry numeru AbB i drogi drugiej (przewody a_2, b_2 i d_2), po której rejestr przekazuje do cechowników poszczególnych stopni wybierania grupowego kolejne cyfry numeru AbB, pozwala na rozpoczęcie procesu zestawiania połączenia w centrali zanim AbA skończy nadawać do rejestru cyfry numeru AbB.

Obie drogi istnieją do czasu odłączenia się rejestru, które następuje po wydaniu przezeń ostatniej cyfry numeru AbB. Zachowanie drogi pierwszej, w okresie czasu jaki upływa od momentu ukończenia nadawania przez AbA numeru AbB do chwili ukończenia wydawania cechownikowi przez rejestr ostatniej cyfry numeru AbB, jest konieczne celem dalszego kontrolowania przez rejestr stanu mikrotelefonu AbA i wysłania sygnału rozłączenia w przypadku gdyby w tym okresie czasu abonent ten położył mikrotelefon.

Gdy rejestr przekaże do cechownika ostatniego stopnia wybierania grupowego pozostałe trzy cyfry numeru AbB, wówczas przed powrotem do stanu spoczynkowego powoduje zadziałanie jednego z przekaźników ($PS3$) zespołu PS w konsekwencji czego przewody a, b i d łącza międzystopniowego zostają dołączone do mostka sekcji A bloku wybierczego SGI.

I wreszcie ostatnim zadaniem zespołu przekaźników PS jest wysyłanie sygnału zajętości do AbB w przypadku, gdy telefonistka międzymiastowa, dokonując przymusowego rozłączenia istniejącego połączenia miejscowego, zajmuje AbA dla połączenia międzymiastowego.

6.3. CECHOWNIK

6.3.1. ZAJMOWANIE I BLOKADA CECHOWNIKA

Praca cechownika pierwszego stopnia wybierania grupowego ($CSGI$) dzieli się na dwa etapy. Zadaniem $CSGI$ w etapie pierwszym jest połączenie zgłaszającego się łącza międzystopniowego, wchodzącego do bloku wybierczego obsługiwanego przez ten cechownik, z mostkiem jednosekcyjnego bloku wybierczego stopnia rejestrowego, a w etapie drugim sterowanie właściwym procesem zestawiania połączenia w bloku wybierczym SGI celem uzyskania wyjścia z tego stopnia łączenia w żądanym kierunku.

Dla wykonania pracy przewidzianej w etapie pierwszym $CSGI$ jest zajmowany przez międzystopniowe łącze wchodzące do bloku wybierczego, natomiast dla wykonania pracy przewidzianej w etapie drugim $CSGI$ jest zajmowany przez rejestr.

Biorąc pod uwagę, że w systemie ART-204 cechownik SGI ma dwie drogi

do stopnia rejestrowego oraz że do każdego bloku wybierczego *SGI* jest dołączonych dziesięć międzystopniowych łączy, wychodzących ze stopnia abonenckiego czyli, że cechownik obsługuje dziesięć łączy międzystopniowych, więc mogą zachodzić przypadki próby zajęcia cechownika jednocześnie bądź przez dwa łącza międzystopniowe, bądź przez dwa rejestry, bądź też przez łącze międzystopniowe i przez rejestr. W tych warunkach układ zajmowania i blokady cechownika powinien być tak rozwiązany, aby zapewniona była prawidłowa praca cechownika we wszystkich wymienionych przypadkach.

Przewód próbny c_1 każdego z dziesięciu międzystopniowych łączy wchodzących do określonego bloku wybierczego *SGI*, po przejściu przez przynależny do tego łącza zespół przekaźników *PS*, jest doprowadzony do *CSGI*, obsługującego ten blok. W cechowniku tym do wszystkich dziesięciu przewodów c_1 jest dołączony minus baterii poprzez wspólną 300 Ω oporność *r1*. Obecność tego minusa na przewodach próbnych c_1 łączy międzystopniowych świadczy o tym, że łącza te są wolne oraz że cechownik je obsługujący jest również wolny.

Dołączenie do przewodów próbnych c_1 minusa baterii przez oporność *r1* uniemożliwia jednoczesne zajęcie tego samego cechownika *SGI* wówczas, gdy dwa cechowniki *SA* jednocześnie przeprowadzają próbę stanu bądź tego samego międzystopniowego łącza wychodzącego (przy stopniowaniu wyjść z poszczególnych bloków wybierczych *SA*), bądź też dwóch międzystopniowych łączy wychodzących, które są dołączone do tego samego bloku wybierczego *SGI*. W tym bowiem przypadku obecność oporności *r1* w obwodzie pracy przekaźnika próbnego w obu cechownikach *SA* nie pozwala na zadziałanie tych przekaźników.

W normalnych warunkach pracy, gdy tylko jeden cechownik *SA* przeprowadza próbę stanu wolnego łącza międzystopniowego, wówczas przekaźnik próbny tego cechownika przyciągając blokuje wstępnie zarówno wyznaczone do pracy łącze międzystopniowe jak i cechownik *SGI*. Wstępną blokadę uzyskuje się przez zwarcie zestykiem zwiernym przekaźnika *PN* względnie *PP* (w cechowniku *SA*) dodatkowej oporności znajdującej się w obwodzie jego uzwojenia.

Cechownik *SGI*, po wzięciu go do pracy przez określone łącze międzystopniowe, jest blokowany na okres czasu dołączania tego łącza do mostka bloku wybierczego stopnia rejestrowego. Blokada ta uniemożliwia zajęcie cechownika zarówno przez inne wolne łącza międzystopniowe przezeń obsługiwane, jak i przez rejestr połączony z nim za pośrednictwem jednej z dwóch jego dróg prowadzących do stopnia rejestrowego.

Blokadę cechownika na wymieniony okres czasu osiąga się od strony stopnia abonenckiego przez podanie cechy zajętości na przewody próbne c_1 tych wolnych łączy międzystopniowych, które są dołączone do bloku wybierczego sterowanego tym cechownikiem, a od strony stopnia rejestrowego przez podanie cechy zajętości na dwa przewody próbne, po których cechownik jest zajmowany przez współpracujące z nim rejestry.

Cechownik *SGI*, po wzięciu go do pracy przez rejestr, jest blokowany na okres czasu zestawiania połączenia w tym stopniu grupowym, zarówno od strony stopnia abonenckiego, jak i od strony stopnia rejestrowego. Blokada cechownika w tym przypadku jest realizowana w taki sam sposób jak i w przypadku pierwszym.

Przy próbie wzięcia do pracy określonego cechownika *SGI* jednocześnie od strony stopnia abonenckiego i od strony stopnia rejestrowego, w rozpatrywanym systemie układowo jest przewidziane pierwszeństwo w zajmowaniu *CSGI* od strony stopnia abonenckiego. Uprzywilejowanie stopnia abonenckiego ma zapobiec ewentualnemu wydłużaniu okresu czasu jaki upływa od momentu podniesienia mikrotelefonu do chwili otrzymania przez *AbA* sygnału zgłoszenia centrali.

W przypadku, gdy dwa rejestry aktualnie związane z tym samym cechownikiem *SGI* jednocześnie próbują zająć go, wówczas układowo przewidziane jest pierwszeństwo dla rejestru połączonego z cechownikiem za pośrednictwem pierwszej drogi wiodącej do stopnia rejestrowego.

Dotychczas omawiana blokada cechownika dotyczyła przypadków, gdy był on zajmowany dla wykonania bądź pierwszego bądź też drugiego etapu swej pracy. Istnieje jednakże taki stan, przy którym cechownik *SGI* pomimo tego że jest wolny, powinien być blokowany od strony stopnia abonenckiego. Stan ten występuje wówczas, gdy w cechowniku są zajęte obie drogi wiodące do stopnia rejestrowego, a żaden z dwóch rejestrów związanych aktualnie z cechownikiem nie zajmuje go. W tym okresie czasu wszystkie wolne międzystopniowe łącza, wchodzące do bloku wybierczego sterowanego tym cechownikiem, będą cechowane jako zajęte, natomiast od strony stopnia rejestrowego cechownik oczywiście nie jest blokowany.

6.3.2. IDENTYFIKACJA ZGŁASZAJĄCEGO SIĘ ŁĄCZA MIĘDZYSTOPNIOWEGO I DOŁĄCZENIE GO DO MOSTKA BLOKU WYBIERCZEGO STOPNIA REJESTROWEGO

Z uprzednio podanego (p. 6-1.) ogólnego omówienia przebiegu zestawiania połączenia w bloku wybierczym *SGI* wynika, że dla połączenia międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku z międzystopniowym łączem wychodzącym z bloku w żądanym kierunku, cechownik sterujący tym blokiem powinien mieć informacje dotyczące:

a) numeru międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku, którego wzięcie do pracy w stopniu abonenckim spowodowało zajęcie cechownika,

b) numeru żądanej dekady, który określony jest cyfrą przekazaną cechownikowi przez rejestr,

c) numeru wyznaczonego do pracy międzystopniowego łącza wychodzącego do następnego stopnia łączenia, które zostało wybrane przez cechownik w 20-łączowej wiązce, dołączonej do wyjść żądanej dekady.

Określanie numeru wchodzącego łącza międzystopniowego, którego wzięcie do pracy w stopniu abonenckim powoduje zajęcie cechownika *SGI* w dalszych rozważaniach będziemy nazywać identyfikacją zgłaszającego się łącza międzystopniowego.

Doprowadzenie do każdego bloku wybierczego *SGI* tylko dziesięciu międzystopniowych łączy, przychodzących ze stopnia abonenckiego, w dużym stopniu ułatwia cechownikowi proces identyfikacji zgłaszającego się łącza. Pozwala to bowiem na przydzielenie każdemu międzystopniowemu łączu wchodzącemu do bloku wybierczego odpowiedniego elektromagnesu drążkowego w pomocniczym wybieraku *WK1* jaki ma cechownik sterujący tym blokiem. Mianowicie przewód *e* każdego wolnego międzystopniowego łącza, po przejściu przez zespół przekaźników *PS* należący do tego łącza, jest doprowadzony bezpośrednio do uzwojenia właściwego elektromagnesu drążkowego wybieraka *WK1*.

Jak wiemy, blok wybierczy *SA* zestawia połączenie z chwilą, gdy cechownik *SA* obsługujący ten blok dołączy minus baterii do uzwojenia elektromagnesu mostkowego tego mostka sekcji *B*, któremu podporządkowane jest wzięte do pracy łącze międzystopniowe. Z chwilą przyciągnięcia tego elektromagnesu minus baterii zostaje dołączony do przewodu *e* łącza międzystopniowego, w konsekwencji czego w wybieraku *WK1* cechownika *SGI* przyciąga elektromagnes drążkowy mający ten sam numer co i zgłaszające się łącze międzystopniowe.

Ponieważ informacja co do numeru zgłaszającego się łącza międzystopniowego w pierwszym etapie pracy cechownika jest wykorzystywana dla dołączenia tego łącza do stopnia rejestrowego, a w drugim etapie pracy cechownika jest wykorzystywana dla uruchomienia właściwego mostka sekcji *A* w bloku wybierczym *SGI*, przeto numer zgłaszającego się łącza zostaje zmagazynowany w jednym z mostków wybieraka pomocniczego *WK1*.

Jak już uprzednio było zaznaczone, każdy cechownik *SGI* ma dwie drogi do stopnia rejestrowego. Każda z tych dróg zajmuje w bloku wybierczym stopnia rejestrowego jeden mostek, natomiast w wybieraku pomocniczym *WK1* cechownika *SGI* zajmuje dwa mostki (rys. 6-5). Dla pierwszej drogi przeznaczone są mostki pierwszy i drugi, a dla drugiej drogi mostki trzeci i czwarty. Za pośrednictwem mostka pierwszego względnie mostka trzeciego wybieraka *WK1* łącze *AbA*, poprzez stopień rejestrowy, zostaje dołączone w rejestrze do układu rejestrującego impulsy nadawane tarczą numerową, natomiast za pośrednictwem mostka drugiego względnie mostka czwartego wybieraka *WK1* odpowiedni mostek sekcji *A* bloku wybierczego *SGI*, poprzez stopień rejestrowy, zostaje połączony w rejestrze z układem, który wydaje cyfry numeru *AbB*.

Mostki pierwszy i trzeci wybieraka *WK1* dodatkowo jeszcze magazynują numer zgłaszającego się łącza międzystopniowego.

Po ukończeniu pierwszego etapu pracy cechownik *SGI* zostaje zwolniony i może być ponownie wzięty do pracy bądź przez łącze międzystopniowe (dla

wykonania również pierwszego etapu pracy), bądź też przez rejestr (dla wykonania drugiego etapu pracy).

Pomimo zwolnienia cechownika w jego wybieraku pomocniczym *WK1* dwa mostki (*1* i *2* względnie *3* i *4*) pozostają w stanie czynnym przez cały okres czasu potrzebny na nadawanie przez *AbA* numeru *AbB*, na zestawianie połączenia do ostatniego stopnia grupowego oraz na przekazanie do cechownika *SGIII* pozostałych trzech cyfr numeru *AbB*.

Elektromagnesy czynnych dwóch mostków wybieraka *WK1* otrzymują zasilanie (minus baterii) z rejestru. Ponieważ stan czynny przekaźnika zespołu *PS*, który zapewnia zasilanie dla czynnych elektromagnesów mostków w bloku wybierczym *SA*, jest zależny od stanu czynnego elektromagnesu *EM2* względnie *EM4* wybieraka *WK1*, przeto do czasu odłączenia się rejestru w każdej chwili po położeniu mikrotelefonu przez *AbA* istnieje możliwość:

a) rozłączenia zestawionego połączenia w bloku wybierczym *SA*,
b) odłączenia miedzystopniowego łącza przychodzącego od mostka bloku wybierczego stopnia rejestrowego, do kótrego zostało ono dołączone.

Po przekazaniu do cechownika *SGIII* pozostałych trzech cyfr numeru *AbB* rejestr powoduje uruchomienie w zespole *PS* określonego przekaźnika (*PS3*), w konsekwencji czego, jak wiemy, przewody *a*, *b* i *d* łącza międzystopniowego zostają dołączone do mostka sekcji *A* bloku wybierczego *SGI*. Jednocześnie rejestr odłączając minus baterii od uzwojeń elektromagnesów mostkowych wybieraka *WK1* powoduje zwolnienie tych elektromagnesów, a tym samym zwolnienie obu mostków tego wybieraka.

Gdy w cechowniku są wolne obie drogi do stopnia rejestrowego, wówczas układowo przewidziane jest, że zgłaszające się łącze międzystopniowe zajmie pierwszą drogę. Taka kolejność zajmowania dróg jest kontrolowana w cechowniku *SGI* przez specjalny przekaźnik. Stan zajętości każdej drogi do stopnia rejestrowego jest sygnalizowany w cechowniku świeceniem osobnej lampki *L*.

6.3.3. ZAJMOWANIE CECHOWNIKA PRZEZ REJESTR

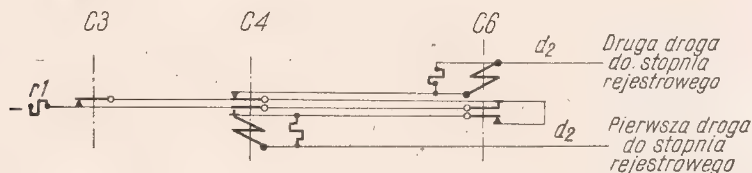
Rejestr zajmuje cechownik *SGI* przez dołączenie plusa baterii do przewodu d_2, na skutek czego w cechowniku, o ile jest on w danej chwili wolny, przyciąga przekaźnik dołączający. Zadaniem tego przekaźnika jest dołączenie przewodów a_2, b_2 i d_2, wychodzących z rejestru, do odbiornika kodu w cechowniku. Ponieważ cechownik ma dwie drogi do stopnia rejestrowego, a więc może być zajmowany przez dowolny z dwóch współpracujących z nim rejestrów, przeto ma on dwa przekaźniki dołączające *C4* i *C6* (rys. 6-6).

Przekaźnik *C4* przyciąga gdy cechownik jest zajmowany przez rejestr połączony z nim za pośrednictwem pierwszej drogi, a przekaźnik *C6* przyciąga gdy cechownik jest zajmowany przez rejestr połączony z nim za pośrednictwem drugiej drogi.

Przejście w stan czynny każdego z tych przekaźników, poza czynnością dołączenia przewodów a_2, b_2 i d_2 do odbiornika kodu, dodatkowo powoduje blokadę cechownika od strony:

a) stopnia abonenckiego przez odłączenie minusa baterii od przewodu próbnego c_1 wolnych międzystopniowych łączy wchodzących do bloku wybierczego *SGI*, obsługiwanego przez dany cechownik,
b) stopnia rejestrowego, przez odłączenie minusa baterii od uzwojenia drugiego przekaźnika dołączającego.

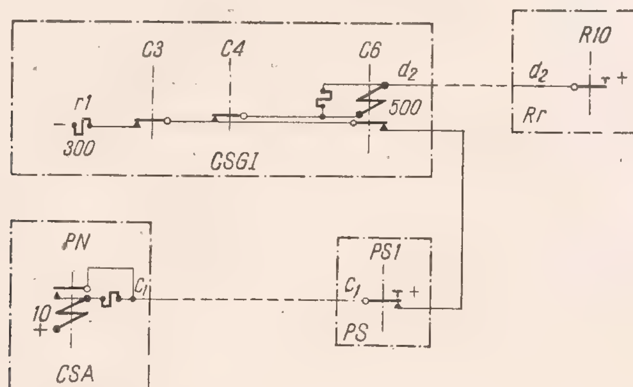
Jak uprzednio było wzmiankowane, przy jednoczesnej próbie zajęcia cechownika *SGI* przez dwa rejestry, połączone z nim za pośrednictwem obu jego dróg do stopnia rejestrowego, pierwszeństwo ma rejestr połączony z cechowni-



Rys. 6—6. Uproszczone obwody dla uzwojeń przekaźników dołączających *C4* i *C6* z układowo przewidzianym pierwszeństwem dla *C4*

kiem pierwszą drogą. Osiąga się to na drodze układowej. Z rys. 6-6 widać, że obwód pracy jednego przekaźnika dołączającego jest kontrolowany zestykiem rozwiernym drugiego przekaźnika dołączającego, oraz że każdy z tych przekaźników przyciągając własnym zestykiem zwiernym zapewnia dla swego uzwojenia minus baterii, uniezależniając się tym samym od stanu drugiego przekaźnika.

Pierwszeństwo dla przekaźnika *C4* osiąga się dzięki temu, że minus baterii dołączany do uzwojenia przekaźnika *C6* jego zestykiem zwiernym jest dodatkowo kontrolowany przez zestyk rozwierny przekaźnika *C4*. W tych warunkach, przy jednoczesnym przyciąganiu obu przekaźników pozostanie w stanie czynnym tylko przekaźnik *C4*.



Rys. 6—7. Uproszczone obwody próbne powstające przy jednoczesnym zajmowaniu cechownika *SGI* przez rejestr i cechownik *SA*

Na rys. 6-7 pokazano uproszczone obwody jakie powstają przy jednoczesnej próbie zajęcia cechownika *SGI* przez rejestr połączony z tym cechownikiem za pośrednictwem drugiej jego drogi do stopnia rejestrowego i przez cechownik stopnia abonenckiego, wyznaczający do pracy międzystopniowe łącze wchodzące do bloku wybierczego, sterowanego tym cechownikiem *SGI*.

Pierwszeństwo w zajęciu cechownika od strony stopnia abonenckiego uzyskuje się w tym układzie przez bocznikowanie 500 omowego uzwojenia przekaźnika *C6*, 10 omowym uzwojeniem przekaźnika próbnego *PN* lub *PP*, połączonego w szereg z 20 omową opornością *r4* lub *r5*. W takim układzie, zanim przyciągnie przekaźnik próbny, natężenie prądu płynącego przez 300 omową oporność *r1* w cechowniku *SGI* wynosi:

$$I_0 = \frac{36\,000}{\frac{500 \cdot 30}{500 + 30} + 300} = \frac{36\,000}{328,3} = 109,6\text{mA},$$

a natężenie prądu płynącego przez uzwojenie przekaźnika *C6* wynosi:

$$I_c = \frac{109,6 \cdot 30}{500 + 30} = 6,2\text{mA}.$$

Przybliżona wartość najmniejszego natężenia prądu przyciągania dla przekaźników dołączających *C4* i *C6* może być określona na podstawie warunku, że przy jednoczesnej próbie wzięcia do pracy cechownika *SGI* przez dwa połączone z nim rejestry, przekaźniki *C4* i *C6* powinny przyciągnąć. Dla tego przypadku natężenie prądu płynącego przez oporność *r1* w cechowniku wyniesie:

$$I_0' = \frac{36\,000}{\frac{500 \cdot 500}{500 + 500} + 300} = \frac{36\,000}{550} = 65,4\text{mA},$$

wobec czego natężenie prądu płynącego przez uzwojenie każdego przekaźnika dołączającego wyniesie:

$$I_0'' = \frac{65,4}{2} = 32,7\text{mA}.$$

A zatem przy jednoczesnej próbie zajęcia cechownika przez łącze międzystopniowe wychodzące z *SA* i przez rejestr, natężenie prądu płynącego przez uzwojenie przekaźnika dołączającego *C6* będzie parokrotnie mniejsze niż jego prąd przyciągania i dlatego przekaźnik ten nie przyciągnie.

6.3.4. ODBIORNIK KODU

W systemie ART-204 rejestr przekazuje cechownikom poszczególnych stopni wybierania grupowego kolejne cyfry numeru *AbB* za pośrednictwem sygnałów kodowanych. Stosowany jest kod napięciowy, w którym poszczególne cyfry są określane przez dołączanie w rejestrze do przewodów a_2, b_2 i d_2 plusa

baterii, bądź minusa baterii, bądź też niedołączania do tych przewodów żadnego potencjału (izolacja).

W tablicy 4 podany jest wykaz przyjętych dla kolejnych cyfr od 0 do 9 kombinacji spośród tych jakie możliwe są do utworzenia przy trzech przewodach, dwóch potencjałach baterii zasilającej i izolacji.

Tablica 4

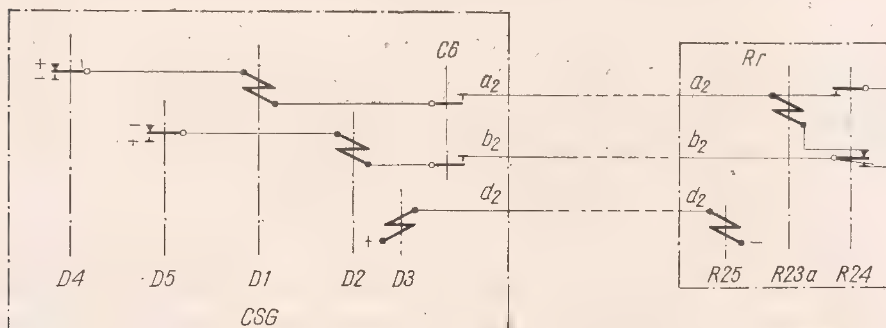
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a_2	−		+		−	+	+	−		+
b_2		+		−	−	+	−		+	
c_2								−	−	−

Odbioru, nadawanych przez rejestr, sygnałów kodowanych dokonuje w cechowniku tzw. odbiornik kodu zadaniem którego, poza rejestracją nadawanej kombinacji potencjałów po trzech przewodach, jest również określanie cyfry odpowiadającej tej kombinacji, czyli przeprowadzanie deszyfracji odebranego sygnału.

Przy stosowaniu podanych sygnałów kodowanych należy zabezpieczyć się przed rejestracją w cechowniku niewłaściwych sygnałów, mogących powstać w przypadkach uszkodzeń przewodów, po których sygnały te są przesyłane.

Np. przy nadawaniu przez rejestr cyfry 0, w przypadku zwarcia przewodu a_2 z przewodem b_2 odbiornik kodu mógłby zarejestrować tę cyfrę jako 4, względnie przy nadawaniu cyfry 4, w przypadku przerwy przewodu a_2 odbiornik kodu mógłby zarejestrować tę cyfrę jako 3. Aby zapobiec powstawaniu takich mylnych sygnałów, po dołączeniu przewodów a_2, b_2 i d_2 do odbiornika kodu powstają obwody kontrolne, stwierdzające stan tych przewodów i tylko w tym przypadku, gdy nie wykazują one żadnego uszkodzenia rejestr nada sygnał kodowany.

Pierwszy obwód kontrolny, zadaniem którego jest sprawdzenie stanu przewodów a_2 i b_2, jest utworzony przez szeregowo połączone uzwojenia (rys. 6—8):



Rys. 6—8. Uproszczone obwody dla kontroli stanu przewodów a_2, b_2 i d_2 między rejestrem i odbiornikiem kodu w cechowniku stopnia grupowego

a) przekaźnika odbiornika kodu *D1*, którego jedna końcówka uzwojenia jest dołączona do plusa baterii, a druga końcówka do przewodu a_2,
b) przekaźnika rejestru *R23a*, którego jedna końcówka uzwojenia jest dołączona do przewodu a_2, a druga końcówka do przewodu b_2,
c) przekaźnika odbiornika kodu *D2*, którego jedna końcówka uzwojenia jest dołączona do minusa baterii, a druga końcówka do przewodu b_2.

W ten sposób z chwilą, gdy przewody a_2 i b_2 zostaną dołączone do odbiornika kodu i powstaje podany obwód kontrolny, wówczas w odbiorniku kodu przyciągną przekaźniki *D1* i *D2*, a w rejestrze przyciągnie przekaźnik *R23a*. W przypadku zwarcia przewodu a_2 z przewodem b_2, dołączenie ich do odbiornika kodu spowoduje przyciągnięcie przekaźników *D1* i *D2*, lecz w rejestrze przekaźnik *R23a* nie przyciągnie. I wreszcie o ile występuje przerwa przewodu a_2 lub przerwa przewodu b_2, to żaden z wymienionych trzech przekaźników nie przyciąga.

W drugim obwodzie kontrolnym, którego zadaniem jest sprawdzenie stanu przewodu d_2, wysokoomowe uzwojenie przekaźnika rejestru *R25* za pośrednictwem tego przewodu połączone jest z uzwojeniem przekaźnika *D3* w odbiorniku kodu. Po dołączeniu przewodu d_2 do odbiornika kodu, o ile powstaje wymieniony obwód kontrolny, w rejestrze przyciąga przekaźnik *R25* natomiast w odbiorniku kodu przekaźnik *D3* nie przyciąga ze względu na małe natężenie prądu w obwodzie.

Tak więc jeśli przewody a_2, b_2 i d_2 nie wykazują żadnych uszkodzeń, to po dołączeniu ich do odbiornika kodu w rejestrze przyciągną przekaźniki *R23a* i *R25*. Przejście tych przekaźników w stan czynny powoduje w konsekwencji wysłanie z rejestru do cechownika stopnia wybierania grupowego sygnału kodowanego. Nadanie tego sygnału rejestr dokonuje w ten sposób, że przerywa pierwszy obwód kontrolny, przez odłączenie przewodu a_2 od przewodu b_2, a następnie dołącza do każdego z nich odpowiednie potencjały baterii.

Ponieważ w odbiorniku kodu do przewodu a_2 jest dołączony plus baterii poprzez uzwojenie przekaźnika *D1*, a do przewodu b_2 jest dołączony minus baterii poprzez uzwojenie przekaźnika *D2*, przeto po przyciągnięciu tych przekaźników w pierwszym obwodzie kontrolnym:

a) przekaźnik *D1* przejdzie do stanu spoczynkowego gdy w rejestrze do przewodu a_2 zostanie dołączony plus baterii lub też przewód ten zostanie izolowany,
b) przekaźnik *D2* przejdzie do stanu spoczynkowego gdy w rejestrze do przewodu b_2 zostanie dołączony minus baterii lub też przewód ten zostanie izolowany.

W związku z tym stan bierny przekaźnika *D1* i stan czynny przekaźnika *D2* mogłyby oznaczać zarówno cyfrę 1 jak i cyfrę 5, stan czynny przekaźnika *D1* i stan bierny przekaźnika *D2* mógłby oznaczać zarówno cyfrę 0 jak i cyfrę 4, zaś stan bierny przekaźników *D1* i *D2* mógłby oznaczać cyfry 2,3 i 6.

W tej sytuacji odbiornik kodu, po zwolnieniu przekaźnika *D1*, bądź przekaźnika *D2*, bądź też obu tych przekaźników, powinien dodatkowo sprawdzić,

czy zwolnienie przekaźnika nastąpiło na skutek izolacji przewodu czy też na skutek zwarcia jego uzwojenia.

Sprawdzenia tego dokonują również przekaźniki *D1* i *D2* przy współpracy z przekaźnikami *D4* i *D5*. Współpraca przekaźnika *D1* z przekaźnikiem *D4* polega na tym, że zwolnienie *D1* pociąga za sobą przyciągnięcie *D4*, co w konsekwencji powoduje odłączenie plusa baterii od uzwojenia przekaźnika *D1*, i dołączenie do tego uzwojenia minusa baterii. Jeśli po przyciągnięciu przekaźnika *D4* przekaźnik *D1* pozostaje nadal w stanie biernym oznacza to, że zwolnienie przekaźnika *D1* zostało spowodowane izolacją przewodu a_2. Jeśli zaś po przyciągnięciu *D4* przekaźnik *D1* ponownie przyciągnie oznacza to, że jego poprzednie zwolnienie było spowodowane zwarciem uzwojenia, na skutek dołączenia do przewodu a_2 plusa baterii.

W analogiczny sposób odbywa się współpraca przekaźnika *D2* z przekaźnikiem *D5* z tym, że przejście w stan czynny przekaźnika *D5* powoduje odłączenie minusa baterii od uzwojenia przekaźnika *D2* i dołączenie do tego uzwojenia plusa baterii.

Praca przekaźników odbiornika kodu, przy odbiorze poszczególnych cyfr od 0 do 9 z uwzględnieniem, że po utworzeniu obwodów kontrolnych w odbiorniku kodu przekaźniki *D1* i *D2* są w stanie czynnym została zestawiona w tablicy 5.

Zestyki przekaźników odbiornika kodu *D1*, *D2*, *D3*, *D4* i *D5* tworzą układ mający jedno wejście i dziesięć wyjść (rys. 6—4*). Każde wyjście tego układu jest dołączone do uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu drążkowego w wybieraku pomocniczym (*WK*) cechownika. Na rysunku numer każdego wyjścia odpowiada numerowi elektromagnesu drążkowego, do uzwojenia którego wyjście to jest dołączone.

Po odbiorze nadanego przez rejestr sygnału, zależnie od tego jakie przekaźniki odbiornika kodu w końcowym stanie są czynne, uzwojenie określonego elektromagnesu drążkowego zostaje połączone z wejściem do układu zestyków. Po przejściu w cechowniku do stanu czynnego określonego przekaźnika (*C1*), którego czas przyciągania jest czasem wyznaczonym odbiornikowi kodu na zarejestrowanie nadanego przez rejestr sygnału, wejście układu zestyków zostaje połączone z minusem baterii. Konsekwencją tego jest przyciągnięcie w wybieraku pomocniczym (*WK*) cechownika określonego elektromagnesu drążkowego, wyznaczającego żądaną dekadę.

6.3.5. WYZNACZANIE DO PRACY MIĘDZYSTOPNIOWEGO ŁĄCZA

Jak wiemy w bloku wybierczym wyjścia podstawowej grupy są podzielone na 10 dekad, z których każda ma 20 wyjść. Po określeniu na podstawie otrzymanej cyfry z rejestru, wymaganej dekady cechownik z kolei przeprowadza próbę stanu międzystopniowych łączy dołączonych do wyjść tej dekady. Próba stanu wszystkich dwudziestu łączy jest przeprowadzana w czterech kolejnych etapach. W każdym etapie jednocześnie próbowanych jest pięć łączy między-

stopniowych tzn., że do uzwojeń pięciu przekaźników próbnych *P* cechownika dołączone są przewody próbne c_1 pięciu łączy międzystopniowych. Przekaźniki ki *P* pracują w takim układzie (rys. 6—4*), który umożliwia wyznaczanie do pracy tylko jednego łącza wówczas, gdy wśród próbowanych łączy kilka będzie wolnych. Czas próby stanu łączy w każdym etapie jest ograniczony czasem bądź przyciągania bądź zwalniania określonych przekaźników (*B1* i *B2*). Jeśli w ciągu tego czasu żaden z przekaźników próbnych *P* nie przyciągnie, to do próby zostaje wzięta następna piątka łączy międzystopniowych.

W szczególnym przypadku, gdy we wszystkich czterech etapach próby dają wynik negatywny czyli, że w aktualnej chwili pośród osiągalnych przez dany

Tablica 5

Nadana cyfra	Stan bezpośrednio po odbiorze sygnału		Pierwszy stan przejściowy		Drugi stan przejściowy		Stan końcowy
	czynne przekaźniki	bierne przekaźniki	czynne przekaźniki	bierne przekaźniki	czynne przekaźniki	bierne przekaźniki	czynne przekaźniki
1	2	3	4	5	6	7	8
0	*D1*	*D2*	*D1* *D5*	*D2*			*D1* i *D5*
1	*D2*	*D1*	*D4* *D2*	*D1*			*D2* i *D4*
2		*D1* *D2*	*D4* *D5*	*D1* *D2*	*D4, D1* *D5*	*D2*	*D1, D4* i *D5*
3		*D1* *D2*	*D4* *D5*	*D1* *D2*	*D4* *D5, D2*	*D1*	*D2, D4* i *D5*
4	*D1*	*D2*	*D1* *D5*	*D2*	*D1* *D5, D2*		*D1, D2* i *D5*
5	*D2*	*D1*	*D4* *D2*	*D1*	*D4, D1* *D2*		*D1, D2* i *D4*
6		*D1* *D2*	*D4* *D5*	*D1* *D2*	*D4, D1* *D5, D2*		*D1, D2, D4* i *D5*
7	*D1* *D3*	*D2*	*D1* *D5* *D3*	*D2*			*D1, D3* i *D5*
8	*D2* *D3*	*D1*	*D4* *D2* *D3*	*D1*			*D2, D3* i *D4*
9	*D3*	*D1* *D2*	*D4* *D5* *D3*	*D1* *D2*	*D4, D1* *D5* *D3*	*D2*	*D1, D3, D4* i *D5*

blok wybierczy międzystopniowych łączy wychodzących w żądanym kierunku nie ma wolnych łączy, wówczas cechownik po uruchomieniu licznika statystycznego, przydzielonego danej dekadzie, ponownie rozpoczyna cykl próby stanu łączy.

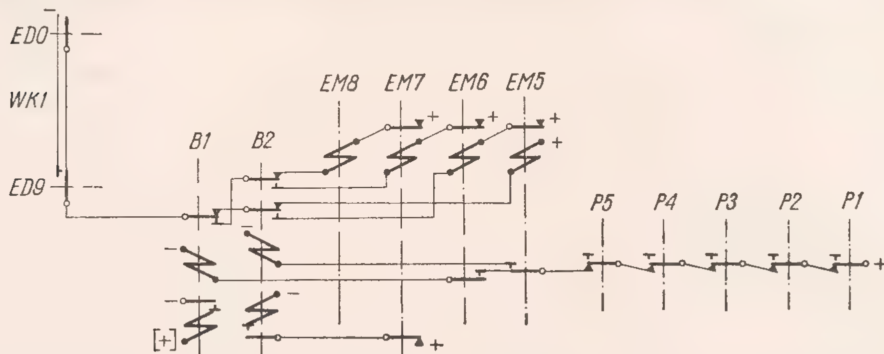
Należy jednak zaznaczyć, że w systemie ART-204 ponawianie próby stanu łączy stosowane jest we wszystkich stopniach grupowych centrali za wyjątkiem ostatniego stopnia grupowego, a to dlatego, że proces wyznaczania do pracy łącza wychodzącego do określonej podstawowej 100 NN grupy abonentów w tym systemie wymaga wstępnego zajmowania cechownika *SA* obsługującego tę grupę abonentów.

Dla przeprowadzania prób stanu łączy w czterech etapach przeznacza się cztery mostki w wybieraku pomocniczym *WK* cechownika. W cechowniku *SGI* do tego celu użyto mostki *5, 6, 7* i *8* wybieraka *WK1* (rys 6—2 i 6—4*). Do listew tych mostków dołączono styki zestyków rozwiernych należących do odpowiednich elektromagnesów mostkowych wybieraków *BW1* i *BW2*.

W mostku wybieraka *WK* styki ruchome współpracujące z listwą połączone są z przewodami próbnymi c_1 międzystopniowych łączy poszczególnych dekad, przy czym każde z tych łączy ma w swej wiązce ten sam kolejny numer. W ten sposób uruchomienie mostka wybieraka *WK* powoduje dołączenie do pięciu jego listew pięciu kolejnych przewodów próbnych c_1 międzystopniowych łączy tej dekady, która została wyznaczona uprzednio uruchomionym elektromagnesem drążkowym tego wybieraka.

Drugie styki zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych wybieraków *BW1* i *BW2* po odpowiednim zwielokrotnieniu doprowadzone są do uzwojeń pięciu przekaźników próbnych *P*. Powiązanie zestyków rozwiernych dwudziestu elektromagnesów mostkowych wybieraków *BW1* i *BW2* z listwami czterech mostków wybieraka pomocniczego *WK1* jak również z pięcioma uzwojeniami przekaźników próbnych *P* w sposób ogólny pokazane jest na rys. 6—2, szczegółowo zaś na rys. 6—3* i rys. 6—4*.

Kolejne działanie mostków wybieraka pomocniczego *WK1*, podających do próby poszczególne piątki przewodów c_1, osiąga się na drodze współpracy



Rys. 6—9. Uproszczony układ połączeń dla przeprowadzania próby stanu łączy międzystopniowych w czterech etapach

elektromagnesów tych mostków z przekaźnikami *B1* i *B2*, czas działania których ogranicza czas próby. Uproszczony układ rozwiązujący tak pomyślaną współpracę podany jest na rys. 6—9.

Po przejściu w stan czynny elektromagnesu drążkowego w wybieraku *WK1* wyznaczającego żądaną dekadę, powstaje obwód dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM5* tego wybieraka. W konsekwencji przyciągnięcia tego elektromagnesu przewody próbne c_1 pierwszych pięciu łączy międzystopniowych wybranej dekady zostają dołączone (rys. 6—2) do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych *EM1, 2,3, 4* i *5* wybieraka *BW1*, gdyż do pola stykowego jego pięciu mostków (od *1* do *5* włącznie) dołączone są pierwsze pięć łączy międzystopniowych każdej z dziesięciu dekad.

Gdy mostki te są wolne, a więc ich elektromagnesy są w stanie spoczynkowym, wówczas wszystkie pięć przewodów próbnych łączy wybranej dekady zostaną dołączone do uzwojeń przekaźników próbnych *P*. Jeśli zaś spośród tych pięciu mostków określone mostki będą zajęte, a więc ich elektromagnesy będą w stanie czynnym, to przewody próbne c_1 tych łączy wybranej dekady, które znajdują się w polu stykowym zajętych mostków, nie zostaną dołączone do uzwojeń przekaźników próbnych.

Kontrolowanie obwodu próbnego zestykiem rozwiernym elektromagnesu mostkowego wybieraka sekcji *B* jest konieczne ze względu na występujące w bloku wybierczym ograniczanie układowej dostępności do określonych wyjść jego podstawowej grupy. Zastosowane ukształtowanie obwodu próbnego, przy którym nie dopuszcza się do próby stanu łączy w danej chwili nieosiągalnych, wyklucza możliwość wyznaczania przez cechownik tych łączy do pracy.

Po przejściu w stan czynny elektromagnesu *EM5* wybieraka *WK1* powstaje również obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *B2* (rys. 6—9), a więc obwód ten zostaje utworzony jednocześnie z ewentualnymi obwodami dla przekaźników próbnych *P*. Jeśli w piątce próbowanych łączy jest wolne i osiągalne chociażby jedno łącze, wówczas przyciąga odpowiedni przekaźnik próbny *P*, przerywając obwód dla uzwojenia przekaźnika *B2*. Wobec kilkakrotnie krótszego czasu przyciągania przekaźnika *P* w porównaniu z czasem przyciągania przekaźnika *B2*, przerwa obwodu dla uzwojenia przekaźnika *B2* następuje przed jego przyciągnięciem.

Jeśli zaś wszystkie osiągalne łącza międzystopniowe pierwszej piątki będą zajęte, a więc nie przyciągnie żaden z pięciu przekaźników próbnych *P*, wówczas po upływie określonego czasu przyciągnie przekaźnik *B2* górnym uzwojeniem. Przejście tego przekaźnika w stan czynny pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesu *EM5* i tym samym odłączenie pierwszej piątki przewodów c_1 od zestyków rozwiernych pierwszej piątki elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW1*. Przejście w stan spoczynku *EM5* powoduje zadziałanie elektromagnesu *EM6* w konsekwencji czego przewody próbne c_1 następnej piątki międzystopniowych łączy wybranej dekady zostają dołączone do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych *EM6, 7, 8, 9* i *10* wybieraka *BW1*. Tak więc i z drugiej piątki przewodów c_1 do uzwojeń przekaźników

próbnych *P* będą dołączone tylko te przewody, które należą do łączy międzystopniowych osiągalnych w danej chwili przez blok wybierczy.

Jednocześnie z dołączeniem przewodów próbnych c_1 drugiej piątki do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW1* powstaje obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *B1*, utworzony zestykiem zwiernym elektromagnesu mostkowego *EM6*. Negatywny wynik próby stanu drugiej piątki łączy międzystopniowych, wobec nieprzyciągnięcia przekaźników *P*, powoduje przejście w stan czynny przekaźnika *B1*. Przejście tego przekaźnika w stan czynny pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesu *EM6*, co z kolei powoduje przyciągnięcie elektromagnesu *EM7*. W ten sposób druga piątka przewodów c_1 zostaje odłączona od zestyków elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW1*, natomiast trzecia piątka przewodów próbnych c_1 zostaje dołączona do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych *EM11*, *12*, *13*, *14* i *15* wybieraka *BW2*. Przejście w stan czynny elektromagnesu *EM7* powoduje jednocześnie przerwę obwodu dla dolnego uzwojenia przekaźnika *B2*, którym to uzwojeniem przekaźnik ten był utrzymywany w stanie czynnym od chwili zwolnienia elektromagnesu *EM5*.

Negatywny wynik próby stanu trzeciej piątki łączy międzystopniowych doprowadza do zwolnienia przekaźnika *B2* co w konsekwencji powoduje zwolnienie elektromagnesu *EM7*, a następnie przyciągnięcie elektromagnesu *EM8* i dołączenie czwartej piątki przewodów c_1 do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych *EM16*, *17*, *18*, *19* i *20* wybieraka *BW2*.

Jak widać z rys. 6—2, zestyki przekaźników próbnych *P* tworzą dwa układy, każdy mający jedno wejście i pięć wyjść. Wyjścia obu układów połączone są z uzwojeniami odpowiednich elektromagnesów drążkowych w wybierakach *AW1* i *AW2*.

Układ zestyków, którego wyjścia są połączone z uzwojeniami elektromagnesów drążkowych od *ED0* do *ED4* włącznie, otrzymuje na wejściu minus baterii poprzez zestyki zwierne elektromagnesów mostkowych *EM5* i *EM7* wybieraka *WK1*, natomiast drugi układ zestyków, którego wyjścia są połączone z uzwojeniami elektromagnesów drążkowych od *ED5* do *ED9* włącznie, otrzymuje na wejściu minus baterii poprzez zestyki zwierne elektromagnesów mostkowych *EM6* i *EM8* wybieraka *WK1*.

W ten sposób podanie minusa baterii na wejście pierwszego układu zestyków następuje w wyniku pozytywnej próby pierwszej piątki międzystopniowych łączy wybranej dekady, natomiast podanie tego minusa na wejściu drugiego układu zestyków następuje w wyniku pozytywnej próby drugiej piątki tych łączy.

Przejście zaś w stan czynny i przytrzymanie się określonego przekaźnika próbnego *P* określa numer łącza wyznaczonego do pracy spośród pięciu badanych łączy. W ten sposób dwa układy zestyków przekaźników *P* umożliwiają uruchomienie, spośród dziesięciu elektromagnesów drążkowych wybieraka sekcji *A*, tego elektromagnesu, który odpowiada kolejnemu numerowi wyzna-

czonego do pracy łącza wychodzącego, lecz tylko w grupie dziesięciołączowej. Ponieważ każda dekada ma 20 międzystopniowych łączy wychodzących, przeto powinny być uruchomione odpowiednie elektromagnesy drążkowe zarówno w wybieraku *AW1*, który współpracuje z pierwszym dziesiątkiem łączy każdej dekady, jak i w wybieraku *AW2* który współpracuje z drugim dziesiątkiem łączy każdej dekady. Wobec tego określone międzystopniowe łącze przychodzące może być połączone z dowolnym międzystopniowym łączem wychodzącym każdej dekady za pośrednictwem odpowiedniego mostka wybieraka *AW1*, o ile wyznaczone do pracy łącze znajduje się w pierwszej dziesiątce, a za pośrednictwem odpowiedniego mostka wybieraka *AW2*, jeśli łącze to znajduje się w drugiej dziesiątce.

Numer zgłaszającego się międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego, jak wiadomo (p. 6.3.2.), po jego zidentyfikowaniu zostaje zmagazynowany w mostku pierwszym względnie trzecim wybieraka *WK1*. Tym samym jest już wyznaczony numer mostka bądź wybieraka *AW1*, bądź też wybieraka *AW2*. Który z tych dwóch mostków powinien być uruchomiony będzie zależeć od tego czy wyznaczone do pracy międzystopniowe łącze wymaganej dekady znajduje się w pierwszej czy też w drugiej grupie 10-łączowej. W przyjętym rozwiązaniu grupę tę określa stan przekaźnika *B1*. Jak widać z rys. 6—9, przy przeprowadzaniu próby stanu łączy w pierwszej i drugiej grupie 5-łączowej, czyli że w pierwszej grupie 10-łączowej przekaźnik *B1* jest w stanie biernym, natomiast jest w stanie czynnym przy przeprowadzaniu tej próby w trzeciej i czwartej grupie 5-łączowej, tzn. że w drugiej grupie 10-łączowej.

Z tego też względu dla uruchomienia mostka w odpowiednim wybieraku sekcji *A* minus baterii z zestyku zwiernego uruchomionego elektromagnesu drążkowego w obu wybierakach sekcji *A* podawany jest na zestyk rozwierny i zestyk zwierny przekaźnika *B1* (rys. 6—2). Zestyki te połączone są z pierwszą i drugą grupą zestyków pierwszego mostka w wybieraku *WK1*. Styki ruchome pierwszej grupy zestyków tego mostka połączone są z uzwojeniami odpowiednich elektromagnesów mostkowych wybieraka *AW1*, a styki ruchome drugiej grupy zestyków tegoż mostka połączone są z uzwojeniami odpowiednich elektromagnesów mostkowych wybieraka *AW2*.

Gdy przekaźnik *B1* jest w stanie spoczynkowym, wówczas podany na jego zestyk rozwierny minus baterii, poprzez uruchomiony określony zestyk zwierny w pierwszej kolumnie zestyków pierwszego mostka wybieraka *WK1*, zostanie dołączony do uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu mostkowego wybieraka *AW1*. Jeśli zaś przekaźnik *B1* jest w stanie czynnym, to podawany na jego zestyk zwierny minus baterii, poprzez uruchomiony określony zestyk zwierny w drugiej kolumnie zestyków pierwszego mostka wybieraka *WK1*, zostanie dołączony do uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu mostkowego wybieraka *AW2*.

Ażeby w kolejnych etapach do próby były podawane międzystopniowe łącza żądanej dekady w wybieraku pomocniczym *WK1* przez cały okres czasu trwania tych prób powinien być czynny elektromagnes drążkowy wyznaczają-

cy żądaną dekadę. Warunek ten pozwala na uruchomienie elektromagnesu drążkowego wyznaczającego żądaną dekadę tylko w jednym wybieraku sekcji *B*, w polu stykowym którego znajduje się wyznaczone do pracy łącze międzystopniowe. Zostaje to osiągnięte przez dołączenie do styków ruchomych grupy zestyków w mostku *5* i *6* wybieraka *WK1* uzwojeń odpowiednich elektromagnesów drążkowych wybieraka *BW1*, a do styków ruchomych grupy zestyków w mostku *7* i *8* wybieraka *WK1* uzwojeń odpowiednich elektromagnesów drążkowych wybieraka *BW2*.

Zestawienie połączenia przez dany blok wybierczy tzn. połączenie zgłaszającego się międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku z wyznaczonym do pracy międzystopniowym łączem żądanej dekady rozpoczyna się z chwilą gdy po ukończeniu procesu wyznaczania do pracy międzystopniowego łącza wychodzącego w cechowniku przyciągnie określony przekaźnik (*C2*). Przejście tego przekaźnika w stan czynny (rys. 6—2 i 6—4*), przy czynnym elektromagnesie drążkowym wybieraka *WK1* powoduje dołączenie minusa baterii do odpowiedniego elektromagnesu drążkowego we właściwym wybieraku sekcji *B*, jak również dołączenie tego minusa do odpowiedniego elektromagnesu drążkowego w obu wybierakach sekcji *A*. Powoduje to przejście w stan czynny elektromagnesu drążkowego we właściwym wybieraku sekcji *B* i elektromagnesu drążkowego w obu wybierakach sekcji *A*. Uruchomione zestyki zwierne obu elektromagnesów drążkowych wybieraków sekcji *A* dołączają minus baterii do zestyków przekaźnika *B1*. Zależnie od tego do której grupy 10-łączowej należy wyznaczone do pracy międzystopniowe łącze wybranej dekady, minus ten zostaje dołączony do odpowiedniego elektromagnesu mostkowego w wybieraku *AW1* względnie w wybieraku *AW2*. Uruchomiony mostek odpowiedniego wybieraka sekcji *A*, przy czynnym elektromagnesie drążkowym, powoduje dołączenie przewodów międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego do przewodów określonego łącza międzysekcyjnego. Do przewodu *e* tego łącza zostaje dołączony minus baterii, którym został uruchomiony elektromagnes mostkowy wybieraka sekcji *A* (rys. 6—3*), w konsekwencji czego przyciąga odpowiedni elektromagnes mostkowy w wybieraku sekcji *B*. Ponieważ w tym wybieraku uprzednio już został uruchomiony elektromagnes drążkowy, przeto przejście w stan czynny elektromagnesu mostkowego powoduje dołączenie do łącza międzysekcyjnego wyznaczonego do pracy międzystopniowego łącza wybranej dekady. W ten sposób wchodzące do bloku wybierczego łącze międzystopniowe zostaje połączone z międzystopniowym łączem wychodzącym z tego bloku.

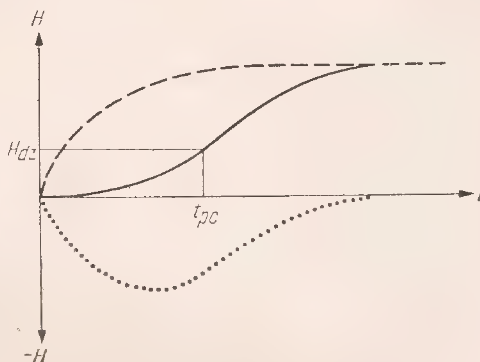
Po zestawieniu połączenia cechownik *SGI* zwalnia się powodując zwolnienie czynnych elektromagnesów drążkowych w wybierakach obu sekcji bloku wybierczego. Jak widać z rys. 6—3* po przyciągnięciu elektromagnesu mostkowego w wybieraku sekcji *B* uzwojenie tego elektromagnesu z równolegle połączonym uzwojeniem elektromagnesu mostkowego w wybieraku sekcji *A* jest dołączone do przewodu *e* wziętego do pracy łącza wychodzącego do następnego stopnia wybierania grupowego. Utrzymanie w stanie czynnym tych elektro-

magnesów po zwolnieniu się cechownika *SGI* jest zapewnione przez podanie minusa baterii z następnego stopnia łączenia po przewodzie *e* łącza międzystopniowego.

6.3.6. KONTROLA PRACY CECHOWNIKA

W pierwszym etapie pracy cechownika, gdy zgłaszające się międzystopniowe łącze, wchodzące do bloku wybierczego *SGI*, jest dołączane do mostka bloku wybierczego stopnia rejestrowego, kontrola pracy cechownika *SGI* przeprowadzana jest pośrednio przez cechownik stopnia abonenckiego.

Ponieważ cechownik *SA* zwalnia po otrzymaniu odpowiedniego sygnału od strony pierwszego stopnia grupowego, a sygnał ten zostaje wysłany dopiero po zakończeniu pierwszego etapu pracy cechownika *SGI*, przeto czas pracy tego cechownika w tym etapie, jest włączony do kontrolowanego czasu pracy cechownika stopnia abonenckiego.



Rys. 6—10. Przebieg zależności $H = f(t)$ dla dwuuzwojeniowego przekaźnika różnicowego *K1*, pracującego w układzie podanym na rys. 6—4

Kontrolę pracy cechownika *SGI* w drugim etapie, gdy steruje on zestawieniem połączenia w bloku wybierczym przeprowadzają przekaźniki *K1*, *K2* i *K3*. Zasada kontroli pracy cechownika *SGI*, tak jak i cechownika *SA*, polega na kontroli czasu trwania jego zajętości, przy realizacji jednego połączenia. Czas ten nie powinien przekraczać wyznaczonej maksymalnej wartości, która wynosi 500 milisekund.

Z chwilą zajęcia cechownika przez rejestr powstaje obwód dla przekaźnika kontrolnego (*K1*), pracującego w układzie wydłużającym jego czas przyciągania do około 500 msek. Jeśli proces zestawiania połączenia przebiega normalnie, wówczas cechownik w tym okresie czasu zdąży doprowadzić do zestawienia połączenia w bloku wybierczym i zwolnić się.

Jeśli zaś w przewidzianym okresie czasu połączenie nie zostanie zestawione, wówczas przekaźnik kontrolny (*K1*) przyciągając powoduje przejście w stan czynny pozostałych dwóch przekaźników (*K2* i *K3*). Przyciągnięcie w grupie kontrolnej drugiego przekaźnika (*K2*) pociąga za sobą dołączenie przewodów sygnalizacyjnych cechownika *SGI* do centralnego urządzenia rejestrującego i przekazanie mu pewnych informacji, które mogą być pomocne dla ustalenia przyczyn i miejsca uszkodzenia.

Będą to dane określające:

a) numer cechownika,

b) numer międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego, które jest w danej chwili obsługiwane przez cechownik,

c) którą drogą z dwóch dróg do stopnia rejestrowego, jest dołączone międzystopniowe łącze do rejestru,
d) wybraną dekadę,
e) numer wyznaczonego do pracy międzystopniowego łącza w wybranej dekadzie.

Jednocześnie przyciągnięcie przekaźnika *K2* powoduje kolejne przejście w stan spoczynku wszystkich przekaźników cechownika za wyjątkiem tego przekaźnika (*C3*), który blokuje cechownik zarówno od strony stopnia abonenckiego jak i od strony stopnia rejestrowego. Przekaźnik ten zostaje przytrzymany przez centralny zespół przekaźników czasowych na określony przeciąg czasu.

Zawdzięczając temu zostaje przedłużona blokada cechownika, a tym samym na ten okres czasu blok wybierczy obsługiwany przez dany cechownik zostaje wyłączony z ruchu. Ma to na celu zapobiec w godzinach małego ruchu ewentualnej blokadzie połączeń wychodzących z tych bloków wybierczych stopnia abonenckiego, których łącza wychodzące, brane do pracy w pierwszej kolejności są doprowadzone do rozpatrywanego bloku wybierczego. Tego rodzaju blokada mogłaby powstać w przypadku gdy cechownik nie zestawia w przewidzianym czasie połączenia na skutek uszkodzenia występującego bądź w wybierakach bloku wybierczego bądź też w samym cechowniku.

W przypadku gdy w wybranej dekadzie jest chwilowy brak wolnych i osiągalnych międzystopniowych łączy wychodzących, wówczas po dokonaniu pierwszej próby stanu tych łączy z wynikiem negatywnym w cechowniku przyciąga i przytrzymuje się określony (*C10*) przekaźnik. W konsekwencji przejścia tego przekaźnika w stan czynny zostaje skasowany obwód pracy przekaźnika *K1*, wobec czego czas zużywany przez cechownik na przeprowadzanie kolejnych cykli prób stanu łączy wybranej dekady nie jest kontrolowany. Kontrola czasu pracy cechownika zostaje wznowiona wówczas, gdy przy pozytywnym wyniku próby w cechowniku przyciągnie przekaźnik próbny (*P*). W tym bowiem przypadku w konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika *P* zwolni przekaźnik *C10* i ponownie powstanie obwód dla uzwojeń przekaźnika *K1*.

6.4. ZADANIA SPEŁNIANE PRZEZ POSZCZEGÓLNE PRZEKAŹNIKI ZESTAWU I PRZEZ POSZCZEGÓLNE MOSTKI WYBIERAKA POMOCNICZEGO

Do przekaźników zestawu pierwszego stopnia wybierania grupowego należą przekaźniki dziesięciu zespołów *PS* w liczbie 30 sztuk oraz 29 przekaźników cechownika. Zadania jakie spełniają poszczególne przekaźniki zestawu są następujące.

PS1 — przekaźnik blokujący wzięte do pracy łącze międzystopniowe, jak również dołączający minus baterii do przewodu *e* tego łącza, dla utrzymania w stanie czynnym elektromagnesów mostkowych

w wybierakach sekcji *A* i sekcji *B* bloku wybierczego stopnia abonenckiego. Przyciąga po uruchomieniu drugiego, względnie czwartego mostka w wybieraku pomocniczym *WK1*. Zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *PS3*.

PS2 — przekaźnik blokujący łącze *AbA*, jeśli ten po upływie określonego czasu od chwili podniesienia mikrotelefonu nie rozpoczyna wybierania numeru *AbB* względnie po skończonej rozmowie nie kładzie mikrotelefonu. Zostaje włączany do pracy układu gdy pożądana jest blokada jednocześnie z sygnalizacją i przytrzymaniem łącza *AbA* dla zidentyfikowania jego numeru. Przyciąga w okresie czasu, gdy po zwolnieniu elektromagnesu mostkowego w wybieraku sekcji *A* bloku wybierczego *SGI*, przekaźnik *PS3* jeszcze przez pewien czas pozostaje w stanie czynnym. Przytrzymuje się w pętli *AbA*.

PS3 — przekaźnik łączący przewody *a*, *b* i *d* międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego *SGI* z listwami *a*, *b* i *d* odpowiedniego mostka w wybieraku sekcji *A* tego bloku. Utrzymuje w stanie czynnym przekaźnik *PS1* i przekaźniki *PL* oraz *PO* w wyposażeniu liniowym *AbA*. Przyciąga gdy rejestr przekaże do cechownika *SGIII* ostatnie trzy cyfry numeru *AbB*. Zwalnia gdy zwolni właściwy elektromagnes mostkowy wybieraka sekcji *A* w bloku wybierczym *SGI*.

01 — przekaźnik odłączający przewody *e* międzystopniowych łączy, wchodzących do bloku wybierczego od uzwojeń elektromagnesów drążkowych wybieraka pomocniczego *WK1*. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *02* i zwalnia po jego zwolnieniu.

D1 ... D5 — przekaźniki odbiornika kodu. Przekaźniki *D1* i *D4* określają potencjał przewodu a_2, przekaźniki *D2* i *D5* określają potencjał przewodu b_2 i przekaźnik *D3* określa potencjał przewodu d_2.

C1 — przekaźnik włączający minus baterii na wejście układu zestyków przekaźników *D* odbiornika kodu oraz sygnalizujący do rejestru zakończenie odbioru sygnału kodowanego. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *D4* względnie *D5*, a zwalnia gdy oba te przekaźniki przejdą w stan bierny.

02 — przekaźnik kontrolny dla drugiego etapu pracy cechownika. Przyciąga po dołączeniu odbiornika kodu do rejestru (w konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźników *D1* i *D2*). Przy normalnym przebiegu pracy cechownika zwalnia po przejściu do stanu spoczynkowego aktualnie czynnego przekaźnika próbnego *P*.

C2 — przekaźnik odłączający od rejestru odbiornik kodu, sygnalizujący rejestrowi, że zostało wyznaczone do pracy wyjście do następnego stopnia łączenia, oraz dołączający minus baterii do odpowiednich zestyków w celu uruchomienia elektromagnesów drążkowych i mostkowych w wybierakach obu sekcji bloku wybierczego. Przy

normalnym przebiegu pracy cechownika zwalnia po przejściu do stanu spoczynkowego aktualnie czynnego przekaźnika próbnego *P*.

C3 — przekaźnik blokujący cechownik zarówno od strony stopnia abonenckiego jak i od strony stopnia rejestrowego. W pierwszym etapie pracy cechownika przyciąga, gdy przy identyfikacji zgłaszającego się łącza międzystopniowego w wybieraku pomocniczym *WK1* przyciąga elektromagnes drążkowy. W drugim etapie pracy cechownika przyciąga, gdy po wzięciu go do pracy przez rejestr zostanie odebrany sygnał kodowany, względnie gdy przekaźnik *C9* przejdzie w stan czynny. W pierwszym i drugim etapie pracy cechownika jest ostatnim jego przekaźnikiem, który przechodzi w stan bierny, gdy cechownik ten po wykonaniu pracy zwalnia.

C4 — przekaźnik dołączający do odbiornika kodu przewody a_2 i b_2 pierwszej drogi do rejestru. Przyciąga przy zajmowaniu cechownika przez rejestr połączony z nim za pośrednictwem pierwszej drogi. Zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *02*.

C5 — przekaźnik dołączający do odbiornika kodu przewód d_2 pierwszej drogi do rejestru. Przyciąga, przy stanie czynnym przekaźnika *C4*, po przejściu w stan czynny przekaźnika *02*, a po zwolnieniu tego przekaźnika przechodzi w stan bierny.

C6 — przekaźnik dołączający do odbiornika kodu przewody a_2 i b_2 drugiej drogi do rejestru. Przyciąga przy zajmowaniu cechownika przez rejestr połączony z nim za pośrednictwem drugiej drogi. Zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *02*.

C7 — przekaźnik dołączający do odbiornika kodu przewód d_2 drugiej drogi do rejestru. Przyciąga, przy stanie czynnym przekaźnika *C6*, po przejściu w stan czynny przekaźnika *02*, a po zwolnieniu tego przekaźnika przechodzi w stan bierny.

C8 — przekaźnik ustalający kolejność zajmowania dróg do stopnia rejestrowego przez zgłaszające się łącza międzystopniowe. Przyciąga po zajęciu pierwszej drogi do stopnia rejestrowego, a po zwolnieniu tej drogi przechodzi w stan bierny.

P1 ... *P5* — szybkodziałające przekaźniki próbne, przeprowadzające próbę stanu międzystopniowych łączy wybranej dekady. Po przejściu w stan czynny przekaźnik próbny wstępnie blokuje wyznaczone do pracy łącze międzystopniowe. Zwalnia gdy cechownik następnego stopnia łączenia odłączy minus baterii od przewodu próbnego c_1 wyznaczonego do pracy łącza międzystopniowego.

03 — przekaźnik odłączający plus baterii od uzwojeń przekaźników próbnych *P* celem utrzymania w stanie czynnym tylko jednego przekaźnika próbnego jeśli w wyniku przeprowadzonej próby jednocześnie przyciągnie kilka przekaźników *P*. Przyciąga po przejściu w stan czynny jednego z pięciu przekaźników *P*, a po zwolnieniu tego przekaźnika przechodzi w stan bierny.

C9 — przekaźnik rejestrujący, że cechownik zostaje zajęty przez rejestr połączony z nim za pośrednictwem drugiej drogi. Przyciąga, przy stanie czynnym przekaźnika *C6*, po przejściu w stan czynny przekaźnika *02*. Zwalnia, przy normalnym przebiegu pracy cechownika po przejściu w stan bierny przekaźnika *02*, a przy nie normalnym przebiegu pracy, gdy zwolni przekaźnik *K2*.

C10 — przekaźnik ograniczający czas próby stanu czwartej 5-łączowej grupy międzystopniowych łączy wybranej dekady. Przyciąga gdy w tej grupie nie ma wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych. Przejście w stan czynny przekaźnika powoduje przerwę kontroli czasu pracy cechownika oraz zwolnienie przekaźnika *B1*. Zwalnia gdy przy ponownej próbie stanu łączy międzystopniowych przyciągnie jeden z przekaźników próbnych *P*.

B1 — przekaźnik ograniczający czas próby stanu drugiej 5-łączowej grupy międzystopniowych łączy wybranej dekady. Przyciąga gdy w tej grupie nie ma wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych. W konsekwencji przejścia w stan czynny tego przekaźnika zwalnia *6* mostek wybieraka *WK1*. Gdy w wybranej dekadzie nie ma w danej chwili wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych, przekaźnik ten zwalnia po przyciągnięciu przekaźnika *C10*, natomiast gdy zostaje wyznaczone do pracy określone łącze międzystopniowe wybranej dekady — zwalnia po przejściu przekaźnika *C2* w stan bierny.

B2 — przekaźnik ograniczający czas próby pierwszej i trzeciej 5-łączowej grupy międzystopniowych łączy wybranej dekady. Przyciąga gdy w pierwszej 5-łączowej grupie nie ma wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych. Przejście w stan czynny powoduje zwolnienie *5* mostka wybieraka *WK1*. Zwalnia gdy w trzeciej 5-łączowej grupie nie ma wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych. Przejście w stan bierny pociąga za sobą zwolnienie *7* mostka wybieraka *WK1*.

K1 — przekaźnik ograniczający czas pracy cechownika. Czas przyciągania przekaźnika, wynoszący około 500 msek, określa maksymalny czas pracy cechownika przy zestawianiu jednego połączenia. Kontrola czasu pracy rozpoczyna się od momentu zajęcia cechownika przez rejestr tj. od momentu przejścia w stan czynny przekaźnika *C4* względnie *C6*, w konsekwencji czego powstaje obwód dla obu jego uzwojeń. Przejście w stan czynny powoduje uruchomienie przekaźnika *K2*.

K2 — przekaźnik dołączający przewody sygnalizacyjne cechownika do centralnego urządzenia rejestrującego oraz powodujący rozpoczęcie procesu zwalniania cechownika. Przyciąga, gdy przekaźnik *K1* przejdzie w stan czynny, powodując jednocześnie przyciągnięcie przekaźnika *K3*.

K3 — przekaźnik dołączający uzwojenie przekaźnika *C3* do centralnego urządzenia czasowego celem przedłużenia czasu blokady cechownika po przejściu jego przekaźników w stan spoczynku. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *K2*, zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *C3*.

Zastosowany w cechowniku wybierak krzyżowy, jako wybierak pomocniczy *WK1*, ma osiem mostków, które spełniają następujące zadania. Mostek pierwszy służy do magazynowania numeru zgłaszającego się międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego jak również do dołączania przewodów *a*, *b* i *d* tego łącza do przewodów a_1, b_1 i d_1 pierwszej drogi do stopnia rejestrowego. Zostaje uruchomiony po przejściu w stan czynny elektromagnesu drążkowego wybieraka *WK1*, skojarzonego ze zgłaszającym się łączem międzystopniowym. Zwalnia gdy rejestr po przekazaniu do *CSGIII* wszystkich cyfr numeru *AbB* powraca do położenia spoczynkowego.

Mostek drugi służy do połączenia przewodów a_2, b_2 i d_2 pierwszej drogi do stopnia rejestrowego z listwami *a*, *b* i *d* obu mostków sekcji *A* w bloku wybierczym *SGI*, które związane są ze zgłaszającym się łączem międzystopniowym. Zostaje uruchomiony gdy stopień rejestrowy dołączy minus baterii do przewodu *e* pierwszej drogi. Zwalnia gdy rejestr po przekazaniu wszystkich cyfr powraca do stanu spoczynkowego.

Mostek trzeci służy do magazynowania numeru zgłaszającego się międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego jak również do połączenia przewodów *a*, *b* i *d* tego łącza z przewodami a_1, b_1 i d_1 drugiej drogi do stopnia rejestrowego. Zostaje uruchomiony po przejściu w stan czynny elektromagnesu drążkowego wybieraka *WK1*, skojarzonego ze zgłaszającym się łączem międzystopniowym. Zwalnia gdy rejestr po przekazaniu do *CSGIII* wszystkich cyfr numeru *AbB* powraca do położenia spoczynkowego.

Mostek czwarty służy do połączenia przewodów a_2, b_2 i d_2 drugiej drogi do stopnia rejestrowego z listwami *a*, *b* i *d* obu mostków sekcji *A* w bloku wybierczym *SGI*, które związane są ze zgłaszającym się łączem międzystopniowym. Zostaje uruchomiony gdy stopień rejestrowy dołączy minus baterii do przewodu *e* drugiej drogi. Zwalnia gdy rejestr po przekazaniu wszystkich cyfr powraca do stanu spoczynkowego.

Mostek piąty służy do łączenia przewodów próbnych c_1 pierwszej 5-łączowej grupy międzystopniowych łączy wybranej dekady z uzwojeniami przekaźników próbnych *P* oraz do łączenia uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu drążkowego wybieraka *BW1* z zestykiem zwiernym przekaźnika *C2*. Zostaje uruchomiony po przejściu w stan czynny elektromagnesu drążkowego wybieraka *WK1*, wyznaczającego żądaną dekadę, względnie po zwolnieniu elektromagnesu mostkowego *EM8*. Zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *B2*.

Mostek szósty służy do łączenia przewodów próbnych c_1 drugiej 5-łączowej grupy międzystopniowych łączy wybranej dekady z uzwojeniami przekaźników próbnych *P* oraz do łączenia uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu

drążkowego wybieraka *BW1* z zestykiem zwiernym przekaźnika *C2*. Zostaje uruchomiony po przejściu w stan bierny elektromagnesu mostkowego *EM5*. Zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *B1*.

Mostek siódmy służy do łączenia przewodów próbnych c_1 trzeciej 5-łączowej grupy międzystopniowych łączy wybranej dekady z uzwojeniami przekaźników próbnych *P* oraz do łączenia uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu drążkowego wybieraka *BW2* z zestykiem zwiernym przekaźnika *C2*. Zostaje uruchomiony po przejściu w stan bierny elektromagnesu mostkowego *EM6*. Zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *B2*.

Mostek ósmy służy do łączenia przewodów próbnych c_1 czwartej 5-łączowej grupy międzystopniowych łączy wybranej dekady z uzwojeniami przekaźników próbnych *P* oraz do łączenia uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu drążkowego wybieraka *BW2* z zestykiem zwiernym przekaźnika *C2*. Zostaje uruchomiony po przejściu w stan bierny elektromagnesu mostkowego *EM7*. Zwalnia po przyciągnięciu przekaźnika *C10*.

6.5. PRACA CECHOWNIKA PRZY DOŁĄCZANIU ZGŁASZAJĄCEGO SIĘ ŁĄCZA MIĘDZYSTOPNIOWEGO DO MOSTKA BLOKU WYBIERCZEGO STOPNIA REJESTROWEGO

Gdy cechownik stopnia abonenckiego wyznaczy do pracy międzystopniowe łącze wchodzące do określonego bloku wybierczego *SGI*, wówczas cechownik sterujący tym blokiem, jak wiemy zostaje wstępnie zablokowany.

Jeśli przyjmiemy, że do pracy zostało wyznaczone pierwsze międzystopniowe łącze wychodzące z bloku wybierczego *SA*, wówczas przy zestawianiu w nim połączenia, z chwilą przyciągnięcia w wybieraku *BW1* elektromagnesu *EM1* powstaje następujący obwód:

019: (rys. 5-7*) *minus baterii, oporność* r_8, *T1 (14—15—16), S1 (11—12)*, (rys. 5-6*) *EM1 (14—16), przewód e pierwszego łącza międzystopniowego*, (rys. 6-4*) *PS1 (15—14), 01 (11—12), EDO w wybieraku WK1, plus baterii.*

W konsekwencji powstania tego obwodu w wybieraku pomocniczym *WK1* przyciąga elektromagnes drążkowy *EDO*. Dalszy przebieg pracy cechownika zależny jest od tego jaką drogą zostaje przedłużone do stopnia rejestrowego zgłaszające się łącze międzystopniowe. Rozpatrzmy kolejno wszystkie możliwe przypadki.

1. Pierwsza droga do stopnia rejestrowego jest wolna czyli, że przekaźnik *C8* jest w stanie biernym. W tym przypadku po przejściu elektromagnesu *EDO* w stan czynny powstają następujące obwody:

020: *minus baterii, EDO (11—12), C1 (31—32), C3, plus baterii.*

021: *minus baterii, EDO (11—12), C1 (31—32), C8 (33—34), EM2 (15—16), EM1, W4 (1—2), plus baterii.*

022: *minus baterii, EDO (11—12), C1 (31—32), oporność r2, górne uzwojenie C8, EM3 (18—19), EM1 (18—19), plus baterii.*

W konsekwencji powstania obwodu 020 przyciąga przekaźnik *C3* powodując odłączenie minusa baterii od przewodu próbnego c_1 zgłaszającego się pierwszego łącza międzystopniowego, na skutek czego w cechowniku *SA* zwalnia przekaźnik próbny *PN*. Minus baterii zostaje odłączony również i od przewodów c_1 wszystkich wolnych w danej chwili międzystopniowych łączy, wchodzących do rozpatrywanego bloku wybierczego, wobec czego łącza te są cechowane jako zajęte i nie mogą być wyznaczane do pracy przez właściwe cechowniki *SA*.

Powstanie obwodu 021 pociąga za sobą przejście w stan czynny elektromagnesu mostkowego *EM1* w wybieraku *WK1*. Uruchomienie pierwszego mostka tego wybieraka powoduje:

— połączenie przewodów *a*, *b* i *d* pierwszego łącza międzystopniowego z przewodami a_1, b_1 i d_1 pierwszej drogi do stopnia rejestrowego,

— dołączenie do listwy tego mostka, oznaczonej numerem *1*, uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM1* w wybieraku *AW1*,

— dołączenie do listwy tego mostka, oznaczonej numerem *2*, uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM1* w wybieraku *AW2*.

Elektromagnes *EM1* wybieraka *WK1* przyciągając powoduje:

— zestykiem *18—19* przerwę obwodu 022 zanim zdąży przyciągnąć przekaźnik *C8*,

— zestykiem *17—19* dołączenie plusa baterii do swego uzwojenia,

— zestykiem *14—16* dołączenie minusa baterii do drugiej końcówki dolnego uzwojenia przekaźnika *C8*, powodując tym samym zwarcie tego uzwojenia,

— zestykiem *11—12* dołączenie minusa baterii do przewodu *h* pierwszej drogi do stopnia rejestrowego.

Gdy w stopniu rejestrowym do przewodu *e* pierwszej drogi zostanie dołączony minus baterii, wówczas w wybieraku *WK1* przyciąga elektromagnes mostkowy *EM2*, powodując zestykiem *14—15—16* przerwę obwodu 021 przy jednoczesnym dołączeniu uzwojenia elektromagnesu *EM1* do przewodu *e* pierwszej drogi, a zestykiem *11—12* tworząc obwód dla lampki *LI*, sygnalizującej zajęcie pierwszej drogi do stopnia rejestrowego.

Uruchomienie drugiego mostka wybieraka *WK1* pociąga za sobą następujące konsekwencje:

— listwy *a*, *b* i *d* pierwszego mostka w wybieraku *AW1* i *AW2* zostają dołączone do przewodów a_2, b_2 i d_2 pierwszej drogi do stopnia rejestrowego,

— powstaje obwód 023, w którym przyciąga przekaźnik *PS1* zespołu przekaźników dołączających *PS*, należącego do pierwszego łącza międzystopniowego oraz przyciąga przekaźnik *PO* w wyposażeniu liniowym abonenta 09.

023: (rys. 6-4*) *plus baterii, listwa mostka drugiego wybieraka WK1, PS1, przewód c pierwszego łącza międzystopniowego*, (rys. 5-6*) *listwa c i styk dziewiątej grupy zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód c dziesiątego łącza międzysekcyjnego, listwa c i styk zerowej grupy ze-*

styków dziewiątego mostka wybieraka AW1, przewód c abonenta 09, (rys. 5-7*) *górne uzwojenie przekaźnika PL, PL (12—13), uzwojenie PO, minus baterii.*

Przekaźnik *PS1* przechodząc w stan czynny:

— zestykiem *12—13* dołącza plus baterii do przewodu c_1 pierwszego łącza międzystopniowego co jest cechą zajętości tego łącza,

— zestykiem *14—15* przerywa obwód 019, w konsekwencji czego w wybieraku *WK1* zwalnia elektromagnes drążkowy *EDO*,

— zestykiem *15—16* dołącza minus baterii do przewodu *e* pierwszego łącza międzystopniowego, tym samym zapewniając utrzymanie w stanie czynnym przez czas trwania połączenia, elektromagnesów mostkowych: *EM1* wybieraka *BW1* i *EM9* wybieraka *AW1* w bloku wybierczym *SA*.

Zwolnienie elektromagnesu *EDO* w wybieraku *WK1* powoduje zestykiem *11—12* przerwę obwodu 020 i skasowanie zwarcia dolnego uzwojenia przekaźnika *C8*. Jednocześnie powstaje obwód 024, w którym przekaźnik *C8* przyciąga dolnym uzwojeniem, a przekaźnik *C3* utrzymuje się w stanie czynnym.

024: *plus baterii, górne uzwojenie C3, C8 (14—15), dolne uzwojenie przekaźnika C8, EM1 (14—16), minus baterii.*

Przekaźnik *C8* przechodząc w stan czynny zestykiem *13—15* dołącza plus baterii do swego uzwojenia, natomiast zestykiem *14—15* przerywa obwód 024 powodując zwolnienie przekaźnika *C3*. W konsekwencji przejścia w stan spoczynku tego przekaźnika do przewodów próbnych c_1 wolnych międzystopniowych łączy, dotychczas blokowanych, zostaje dołączony minus baterii poprzez oporność *r1*, co umożliwia wyznaczanie ich w stopniu abonenckim do pracy.

2. Pierwsza droga do stopnia rejestrowego jest zajęta czyli, że przekaźnik *C8* jest w stanie czynnym, natomiast druga droga do stopnia rejestrowego jest wolna. W tym przypadku po przejściu elektromagnesu *EDO* w stan czynny powstaje obwód 020 działania przekaźnika *C3*, obwód 025 działania elektromagnesu mostkowego *EM3* wybieraka *WK1* oraz obwód 026 dla górnego uzwojenia przekaźnika *C8*.

025: *minus baterii, EDO(11—12), C1(31—32), C8(34—35), EM4(15—16), uzwojenie elektromagnesu EM3, plus baterii.*

026: *minus baterii, EDO(11—12), C1(31—32), oporność r2, górne uzwojenie przekaźnika C8, plus baterii.*

Elektromagnes *EM3* przyciągając powoduje dołączenie minusa baterii do przewodu *h* drugiej drogi do stopnia rejestrowego. Uruchomienie zaś trzeciego mostka wybieraka *WK1* pociąga za sobą:

— połączenie przewodów *a*, *b* i *d* pierwszego łącza międzystopniowego z przewodami a_1, b_1, i d_1 drugiej drogi do stopnia rejestrowego,

— dołączenie do listwy tego mostka, oznaczonej numerem *1*, uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM1* w wybieraku *AW1*,

— dołączenie do listwy tego mostka, oznaczonej numerem *2*, uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM1* w wybieraku *AW2*.

Gdy w stopniu rejestrowym do przewodu *e* drugiej drogi zostanie dołączony

minus baterii, wówczas w wybieraku *WK1* przyciąga ekletromagnes mostkowy *EM4*, powodując zestykiem *14—15—16* przerwę obwodu 025 i jednocześnie dołączając uzwojenie elektromagnesu *EM3* do przewodu *e* drugiej drogi, a zestykiem *11—12* stwarzając obwód dla lampki *LII*, sygnalizującej zajęcie drugiej drogi do stopnia rejestrowego. Po uruchomieniu czwartego mostka wybieraka *WK1* listwy *a*, *b* i *d* pierwszego mostka w wybieraku *AW1* i *AW2* zostają dołączone do przewodów a_2, b_2 i d_2 drugiej drogi do stopnia rejestrowego oraz powstaje obwód 023. Tak jak i w uprzednio rozpatrywanym przypadku (p. 1) w konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *PS1* w wybieraku *WK1* zwolni elektromagnes drążkowy *EDO*, powodując zwolnienie przekaźnika *C3* jak również przerywając obwód 026. O ile pierwsza droga do stopnia rejestrowego pozostaje nadal zajęta, to pomimo przerwy obwodu 026 przekaźnik *C8* pozostaje w stanie czynnym, mając w dalszym ciągu obwód dla swego dolnego uzwojenia. Konsekwencją przejścia w stan bierny przekaźnika *C3* jest odblokowanie cechownika od strony stopnia abonenckiego czyli, że odblokowanie wszystkich wolnych łączy przez dołączenie do ich przewodów próbnych c_1 minusa baterii poprzez oporność *r1*.

3. Obie drogi do stopnia rejestrowego są zajęte (przekaźnik *C8* jest w stanie czynnym).

W tym przypadku w wybieraku pomocniczym *WK1* są w stanie czynnym elektromagnesy mostkowe *EM1*, *EM2*, *EM3* i *EM4*. Ponieważ minus baterii jest dołączony do przewodów próbnych c_1 wolnych łączy międzystopniowych poprzez równolegle połączone zestyki rozwierne *EM2*(*18—19*) i *EM4*(*18—19*), przeto przy czynnych elektromagnesach *EM2* i *EM4*, pomimo zwolnienia przekaźnika *C3*, przewody c_1 pozostałych wolnych łączy międzystopniowych będą w dalszym ciągu izolowane, a więc cechownik będzie nadal blokowany od strony *SA*. Natomiast w konsekwencji przejścia w stan bierny przekaźnika *C3* do uzwojenia przekaźników *C4* i *C6* zostaje dołączony minus baterii, wobec czego cechownik może być wzięty do pracy przez którykolwiek z dwóch z nim połączonych rejestrów.

Jak widać z rys. 6—4* przekaźnik *C8*, którego zadaniem jest kierowanie zgłaszających się łączy międzystopniowych kolejno na pierwszą i drugą drogę do stopnia rejestrowego, swym zestykiem *34—35* kontroluje obwód dla uzwojenia elektromagnesu *EM3*. Tego rodzaju kontrola, przy obu wolnych drogach do stopnia rejestrowego dająca pierwszeństwo pierwszej drodze, wymaga stosowania w przekaźniku *C8* dwóch uzwojeń. Wiemy, że przekaźnik *C8* jest uruchamiany i utrzymywany w stanie czynnym swym dolnym uzwojeniem, dla którego obwód istnieje tak długo, jak długo elektromagnes *EM1* wybieraka *WK1* pozostaje w stanie czynnym. Przy zajmowaniu drugiej drogi do stopnia rejestrowego, od chwili przyciągnięcia elektromagnesu *EM3* wybieraka *WK1* do momentu przyciągnięcia elektromagnesu *EM4* tegoż wybieraka, elektromagnes *EM3* utrzymywany jest w stanie czynnym gdyż istnieje dla jego uzwojenia obwód 025. Gdyby w tym czasie pierwsza droga do stopnia rejestro wego została zwolniona i kolejno przeszły w stan spoczynku elektromagnes

EM1 i przekaźnik *C8*, wówczas spowodowałoby to zakłócenie w procesie zajmowania drugiej drogi do stopnia rejestrowego. Dla uniknięcia tego rodzaju zakłóceń przekaźnik *C8* ma górne uzwojenie, dla którego w wymienionym okresie czasu istnieje obwód 026.

6.6. PRACA ZESTAWU PRZY WYKONYWANIU POŁĄCZENIA W STOPNIU GRUPOWYM

Proces zestawiania w bloku wybierczym połączenia międzystopniowego łącza, wchodzącego do tego bloku, z międzystopniowym łączem wychodzącym ze stopnia grupowego w żądanym kierunku rozpoczyna się z chwilą zajęcia cechownika przez rejestr. Ponieważ cechownik ma dwie drogi do stopnia rejestrowego, a więc może być zajmowany przez każdy z dwóch z nim połączonych rejestrów, przeto mogą zachodzić trzy przypadki zajmowania cechownika, a mianowicie: zajmowanie cechownika po pierwszej drodze, po drugiej drodze oraz próba jednoczesnego zajmowania cechownika po pierwszej i po drugiej drodze. W związku z tym początek drugiego etapu pracy cechownika może przebiegać zgodnie z jednym z podanych wariantów.

1. Cechownik jest zajmowany przez rejestr połączony z nim za pośrednictwem pierwszej drogi do stopnia rejestrowego.

Gdy w rejestrze do przewodu d_2 zostanie dołączony plus baterii, wówczas dla uzwojenia przekaźnika *C4* powstaje obwód 027 i przekaźnik ten przyciąga.

027: (rys. 10-1*) *plus baterii*, *R10*(*35—36*), *R27*(*22—21*), *R34*(*23—24*), *R45*(*15—16*), *przewód* d_2, (rys. 7-1*) *przewód* d_2 *pierwszego łącza, zestyk* d_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW*, *przewód* d_2 *pierwszej drogi*, (rys. 6-4*), *C5*(*12—13*), *C4*, *C6*(*21—22*), *C5*(*31—32*), *C3*(*11—12*), *oporność r1*, *minus baterii*.

Przekaźnik *C4* przechodząc w stan czynny powoduje:

— zestykiem *11—12* dołączenie minusa baterii do swego uzwojenia, uniezależniając się w ten sposób od stanu przekaźników *C3* i *C5*,
— o ile zajęta jest tylko pierwsza droga do stopnia rejestrowego, zestykiem *23—24* blokuje cechownik od strony *SA* przez odłączenie minusa baterii od przewodów próbnych c_1 wolnych w danej chwili międzystopniowych łączy dołączonych do rozpatrywanego bloku wybierczego, gdyż wobec czynnego elektromagnesu *EM2* wybieraka *WK1* (uruchomiony zestyk rozwierny *18—19*) jest przerwana druga droga, którą minus ten był doprowadzony do przewodów c_1,
— zestykami *13—14* i *15—16* dołącza przewody a_2 i b_2 pierwszej drogi do uzwojeń przekaźników *D1* i *D2* odbiornika kodu, w konsekwencji czego powstaje obwód 028, w którym oba te przekaźniki przyciągają,
zestykiem *21—22* odłącza minus baterii od uzwojenia przekaźnika *C6* uniemożliwiając w ten sposób zajęcie w tym czasie cechownika przez

drugi rejestr wówczas gdy i druga droga do stopnia rejestrowego jest zajęta,

— zestykiem *31—33* stwarza obwód dla obu uzwojeń różnicowego przekaźnika *K1*, przy czym wobec przepływu przez jego dolne uzwojenie prądu ładowania kondensatora przyciągnie on uzwojeniem górnym z opóźnieniem wynoszącym około 500 milisekund.

028: *plus baterii, D4(21—22), D1, C2(23—22), C4(13—14), przewód* a_2 *pierwszej drogi do stopnia rejestrowego,* (rys. 7-1*) *zestyk* a_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód* a_2 *pierwszego łącza,* (rys. 10-1*) *przewód* a_2, *R46(11—12), R72(21—22), R34(15—14), R86(25—26), górne uzwojenie przekaźnika R23a, R24(12—13), R34(21—22), R72(23—24), R46(13—14), przewód* b_2, (rys. 7-1*) *przewód* b_2 *pierwszego łącza, zestyk* b_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód* b_2 *pierwszej drogi,* (rys. 6-4*) *przewód* b_2 *pierwszej drogi, C4(15—16), C2(25—26), D2, D5(22—21), oporność, minus baterii.*

Przekaźniki *D1* i *D2* przyciągając stwarzają zestykami *14—15* obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *02*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *11—12* dołącza minus baterii do swego uzwojenia dolnego, zestykami *23—24* i *33—34* odłącza przewody *e* dziewiątego i dziesiątego łącza od uzwojeń elektromagnesów drążkowych *ED8* i *ED9* wybieraka *WK1*, zestykiem *14—15* stwarza obwód dla uzwojenia przekaźnika *01*, który przyciąga i wreszcie zestykiem *31—32* stwarza obwód dla uzwojenia przekaźnika *C5*, który przyciąga.

2. Cechownik jest zajmowany przez rejestr połączony z nim za pośrednictwem drugiej drogi stopnia rejestrowego.

Gdy w rejestrze do przewodu d_2 zostanie dołączony plus baterii wówczas dla uzwojenia przekaźnika *C6* powstaje obwód 029, w którym on przyciąga.

029: (rys. 10-1*) *plus baterii, R10(35—36), R27(22—21), R34(23—24), R45(15—16), przewód* d_2, (rys. 7-1*) *przewód* d_2 *pierwszego łącza, zestyk* d_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód* d_2 *drugiej drogi,* (rys. 6-4*) *C7(12—13), C6, C4(21—22), C7(31—32), C3(11—12), oporność r1, minus baterii.*

Przekaźnik *C6* przyciągając:

— zestykiem *11—12* dołącza minus baterii do swego uzwojenia uniezależniając się w ten sposób od stanu przekaźników *C3* i *C7*,

— w przypadku gdy jest zajęta tylko druga droga do stopnia rejestrowego, zestykiem *23—24* blokuje cechownik od strony *SA* przez odłączenie minusa baterii od przewodów próbnych c_1 wolnych w danej chwili międzystopniowych łączy, dołączonych do rozpatrywanego bloku wybierczego, gdyż wobec uruchomionego zestyku rozwiernego *18—19* elektromagnesu mostkowego *EM4* w wybieraku *WK1*, przerwana jest pierwsza droga, którą minus ten był doprowadzany do przewodów c_1,

— zestykami *13—14* i *15—16* dołącza przewody a_2 i b_2 drugiej drogi do

uzwojeń przekaźników *D1* i *D2* odbiornika kodu, w konsekwencji czego oba przekaźniki przechodzą w stan czynny,
— zestykiem *21—22* odłącza minus baterii od uzwojenia przekaźnika *C4* uniemożliwiając w ten sposób zajęcie w tym czasie cechownika przez drugi rejestr wówczas, gdy i pierwsza droga do stopnia rejestrowego jest zajęta,
— zestykiem *31—33* stwarza obwód dla obu uzwojeń przekaźnika kontrolnego *K1*.

Należy zaznaczyć, że obwód w którym przyciągają przekaźniki *D1* i *D2* dla rozpatrywanego przypadku różni się od obwodu 028 tylko tym, że przewody a_2 i b_2 należą do drugiej a nie do pierwszej drogi do stopnia rejestrowego oraz że w obwodzie tym zamiast zestyków *C4*(*13—14*) i *C4*(*15—16*) będą znajdowały się zestyki *C6*(*13—14*) i *C6*(*15—16*).

Przejście w stan czynny przekaźników *D1* i *D2*, tak jak i w uprzednio rozpatrywanym przypadku powoduje przyciągnięcie przekaźnika *02*. Również i konsekwencje wywołane przejściem w stan czynny tego przekaźnika będą takie jak i w przypadku pierwszym, za wyjątkiem tej która jest wywołana uruchomieniem zestyku zwiernego *02*(*31—32*). W rozpatrywanym bowiem przypadku zestyk ten, wobec czynnego przekaźnika *C6*, dołącza plus baterii do uzwojeń przekaźników *C7* i *C9*, powodując ich przyciągnięcie.

3. Rejestry połączone z cechownikiem za pośrednictwem obu dróg do stopnia rejestrowego usiłują jednocześnie zająć ten cechownik.

Gdy oba rejestry jednocześnie dołączą plus baterii do swych przewodów d_2, wówczas jednocześnie powstają obwody dla uzwojeń przekaźników *C4* i *C6*, w konsekwencji czego przekaźniki te przyciągają. Każdy z tych przekaźników przechodząc w stan czynny swym zestykiem *21—22* przerywa obwód pracy drugiego przekaźnika, a jednocześnie zestykiem *11—12* dołącza minus baterii do swego uzwojenia. Ponieważ minus baterii dołączany zestykiem *C6*(*11—12*) do uzwojenia przekaźnika *C6* jest dodatkowo jeszcze kontrolowany zestykiem *C4*(*21—22*), przeto w tych warunkach przytrzyma się jedynie przekaźnik *C4*, natomiast przekaźnik *C6* powróci do stanu spoczynkowego. Tak więc w rozpatrywanym szczególnym przypadku cechownik zostanie wzięty do pracy przez rejestr połączony z nim za pośrednictwem pierwszej drogi do stopnia rejestrowego.

Należy zaznaczyć, że rejestr połączony z cechownikiem za pośrednictwem drugiej drogi do stopnia rejestrowego będzie miał przez cały czas oczekiwania dołączony plus baterii do przewodu d_2 tej drogi i z chwilą gdy cechownik, po wykonaniu pracy dla pierwszego rejestru, zwolni się zostanie zajęty przez rejestr drugi.

Przy omawianiu dalszej pracy zestawu przyjmujemy, że cechownik został wzięty do pracy przez rejestr połączony z nim za pośrednictwem pierwszej drogi do stopnia rejestrowego. Jak wiemy w tym przypadku w wyniku zadziałania przekaźnika *02* przechodzą w stan czynny przekaźniki *C5* i *01*.

Przekaźnik *C5* przyciągając powoduje zestykiem *12—13—11* odłączenie

od przewodu d_2 pierwszej drogi uzwojenia przekaźnika *C4* i dołączenie plusa baterii do tego uzwojenia, natomiast zestykiem *21—22* powoduje dołączenie przewodu d_2 pierwszej drogi do uzwojenia przekaźnika *D3* stwarzając tym samym obwód 030. W obwodzie tym przekaźnik rejestru *R25* utrzymywany jest w stanie czynnym, natomiast w odbiorniku kodu przekaźnik *D3* nie przyciąga, ze względu na zbyt małe natężenie prądu.

030: *plus baterii, D3, D3(13—12), C1(21—22), C4(34—35), C5(21—22), przewód d_2 pierwszej drogi do stopnia rejestrowego,* (rys. 7-1*) *przewód d_2 pierwszej drogi, zestyk d_2 w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód d_2 pierwszego łącza,* (rys. 10-1*) *przewód d_2, R45(16—15), 1000 omowe uzwojenie przekaźnika R25, R25(15—13), 4000 omowe uzwojenie przekaźnika R25, minus baterii.*

Dla wyjaśnienia należy zaznaczyć, że po utworzeniu obwodu 028 w rejestrze przyciąga przekaźnik *R23a*, w konsekwencji czego tworzy się obwód dla 1000 omowego uzwojenia przekaźnika *R25*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *R25(15—13)* włącza w obwód pracy szeregowo swoje trzecie wielkooporowe uzwojenie. Gdy w rejestrze przyciągnie przekaźnik *R27*, wówczas wystawiany dotychczas przez rejestr na przewód d_2 plus baterii zostaje odłączony zestykiem *R27(22—21)*, na skutek czego zostaje przerwany dotychczasowy obwód pracy przekaźnika *R25*, który jednakże będzie utrzymywany w stanie czynnym właśnie w obwodzie 030.

W konsekwencji zaś przejścia w stan czynny przekaźnika *01* przewody *e* pozostałych ośmiu międzystopniowych łączy, wchodzących do rozpatrywanego bloku wybierczego zostają odłączone od uzwojeń elektromagnesów drążkowych wybieraka *WK1*.

Utworzenie obwodów 028 i 030, jak wiemy (p. 6.3.4.), ma na celu przeprowadzenie kontroli stanu przewodów a_2, b_2, i d_2 pierwszej drogi, po których z rejestru nadawany będzie do cechownika sygnał kodowany.

Jeśli więc na odcinku drogi od rejestru do cechownika przewody a_2, b_2 i d_2 wykazują ciągłość oraz nie ma zwarcia między przewodami a_2 i b_2, wówczas w wyniku powstania tych obwodów w rejestrze przyciąga przekaźnik *R23a*, a przekaźnik *R25* po przyciągnięciu będzie utrzymywany w stanie czynnym.

Jedynie w tych warunkach może powstać obwód dla uzwojenia przekaźnika *R24*, który przyciągając przekaże do cechownika określony sygnał kodowany.

Przyjmujemy, że rejestr ma przekazać do cechownika cyfrę 9. Cyfra ta, zgodnie z kodem napięciowym (p.6.3.4.), jest określona przez dołączenie w rejestrze do przewodu a_2 plusa baterii, do przewodu d_2 minusa baterii poprzez tylko 300 omowe uzwojenie przekaźnika *R25* oraz przez izolację przewodu b_2. Cechowanie to następuje po przejściu w stan czynny przekaźnika *R24*.

Dołączenie do przewodu a_2 plusa baterii powoduje zwarcie uzwojenia przekaźnika *D1*, który zwalnia. Również zwalnia przekaźnik *D2* na skutek izolacji przewodu b_2. Natomiast wyłączenie z obwodu 030 dwu uzwojeń prze-

kaźnika *R25* o łącznej oporności 4700 omów pociąga za sobą taki wzrost natężenia prądu w tym obwodzie, że przekaźnik *D3* przyciąga.

Przekaźnik *D1* przechodząc w stan bierny stwarza zestykiem *31—32* obwód dla uzwojenia przekaźnika *D4*, który przyciąga. Przejście w stan bierny przekaźnika *D2* powoduje utworzenie zestykiem *31—32* obwodu dla uzwojenia przekaźnika *D5*, który również przyciąga.

Przekaźnik *D4* przechodząc w stan czynny odłącza zestykiem *21—22—23* plus baterii od uzwojenia przekaźnika *D1* i dołącza minus baterii do tego uzwojenia. Ponieważ w rejestrze do przewodu a_2 jest dołączony plus baterii, przeto w wyniku tej zmiany potencjałów przekaźnik *D1* ponownie przyciągnie.

Natomiast zmiana potencjału dołączonego do uzwojenia przekaźnika *D2*, wywołana przejściem w stan czynny przekaźnika *D5* wobec izolowania w rejestrze przewodu b_2, nie da żadnego efektu i przekaźnik *D2* pozostanie nadal w stanie spoczynku.

Tak więc w końcowym etapie odbioru sygnału kodowanego w odbiorniku kodu będą czynne przekaźniki *D1, D3, D4* i *D5*.

Przekaźnik *D3* przechodząc w stan czynny odłącza zestykiem *12—13—11* swe uzwojenie od przewodu d_2, jednocześnie dołączając do tego uzwojenia minus baterii podawany zestykiem *02*(*14—15*), natomiast zestykiem *34—35* tworzy obwód dla środkowego uzwojenia przekaźnika *C3*, który przyciąga.

Izolowanie w cechowniku przewodu d_2 pierwszej drogi do stopnia rejestrowego powoduje w rejestrze zwolnienie przekaźnika *R25*. Przejście w stan bierny tego przekaźnika jest dla rejestru pokwitowaniem odbioru w cechowniku sygnału kodowanego.

Niezależnie od wymienionych konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźników *D4* i *D5*, każdy z nich przyciągając dołącza zestykiem *34—35* do swego uzwojenia minus baterii uzależniając się w ten sposób od stanu tylko przekaźnika *02*, a zestykiem *31—32* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *C1*, który przyciąga.

Przekaźnik *C1* przyciągając tworzy zestykiem *15—16* obwód 031 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybieraku *WK1*, w konsekwencji czego elektromagnes ten przyciąga.

031: *minus baterii 02*(*14—15*), *oporność, C1*(*15—16*), *D1*(*12—13*), *D2*(*12—11*), *D3*(*22—23*), *D4*(*25—26*), *uzwojenie elektromagnesu ED9 wybieraka WK1, plus baterii.*

Uruchomienie zestyku rozwiernego *C1*(*21—22*) w rozpatrywanym przypadku nie ma żadnego znaczenia, natomiast przy nadawaniu przez rejestr cyfr od 0 do 6 włącznie, gdy przekaźnik *D3* nie jest uruchamiany, zestykiem tym izoluje się przewód d_2 czyli, że posyła się do rejestru pokwitowanie odbioru sygnału kodowanego. Należy również zaznaczyć, że pomimo uruchomienia zestyku rozwiernego *C1*(*11—12*) minus baterii podawany przez zestyk *02*(*11——12*) w dalszym ciągu jest dołączony do dolnego uzwojenia przekaźnika *02*, zestykiem *32—33* czynnego przekaźnika *D1*.

Przechodząc w stan czynny elektromagnes *ED9* zestykiem *11—12* tworzy

obwód 032 dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM5* w wybieraku *WK1* wskutek czego elektromagnes ten przyciąga.

032: *minus baterii, oporność, ED9(11—12), C1(32—33), B1(32—31), B2(32—31), EM5, plus baterii.*

Ponieważ elektromagnes *EM5* przyciąga przy czynnym elektromagnesie drążkowym *ED9*, przeto w piątym mostku wybieraka *WK1* zostaje uruchomiona dziewiąta grupa zestyków, w konsekwencji czego przewody próbne c_1 pięciu międzystopniowych łączy dekady dziewiątej o numeracji od *1* do *5* zostają dołączone do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych *EM1, EM2, EM3, EM4* i *EM5* w wybieraku *BW1* (rys. 6—3*).

Jak już uprzednio było wzmiankowane (p. 6.3.5.), kontrola obwodu próby zestykiem rozwiernym odpowiedniego elektromagnesu mostkowego umożliwia dołączenie przewodu c_1 do uzwojenia przekaźnika próbnego *P* tylko w tym przypadku, gdy elektromagnes jest w stanie spoczynku, a więc gdy łącze jest w bloku wybierczym w tym czasie osiągalne. W założeniu, że pierwszy mostek wybieraka *BW1* jest wolny dla przykładu podany jest obwód 033 próby stanu pierwszego międzystopniowego łącza dekady dziewiątej, który zostaje utworzony w chwili przejścia w stan czynny elektromagnesu *EM5* wybieraka *WK1*.

033: *plus baterii, 03(13—14), oporność, P1,* (rys. 6—3*) *EM1(12—11) w wybieraku BW1,* (rys. 6—4*) *pierwszy zestyk zwierny w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków piątego mostka w wybieraku WK1, przewód próbny* c_1 *pierwszego łącza międzystopniowego w dekadzie dziewiątej,* (rys. 8—2*) *przewód* c_1 *pierwszego łącza międzystopniowego* (rys. 8—1*) *EM1(15—14) w wybieraku AW1, EM1(15—14) w wybieraku AW2,* (rys. 8—2*) *wyłącznik WB2, wyłącznik WB3, C3(11—12), oporność r1, 02(21—22), minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny elektromagnes *EM5* tworzy zestykiem *16—17* obwód 034 dla środkowego uzwojenia przekaźnika *B2*, którego czas przyciągania określa czas próby stanu pierwszych pięciu łączy międzystopniowych.

034: *plus baterii, P1(12—11), P2(12—11), P3(12—11), P4(12—11), P5(12—11), 03(12—11), EM5(16—17), środkowe uzwojenie przekaźnika B2, minus baterii.*

Rozpatrzmy dwa skrajne przypadki, a mianowicie gdy wszystkie poddane próbie stanu łącza międzystopniowe są w danej chwili:

a) osiągalne w bloku wybierczym i wolne,

b) zajęte względnie nie osiągalne w bloku wybierczym.

Jeśli wszystkie próbowane łącza są w danej chwili osiągalne, wówczas elektromagnesy mostkowe skojarzone z tymi łączami są w stanie spoczynku i do przewodów c_1 tych łączy zostają dołączone uzwojenia przekaźników próbnych *P*. Ponieważ łącza te jednocześnie są wolne, przeto po uruchomieniu w piątym mostku wybieraka *WK1* dziewiątej grupy zestyków dla przekaźnika *P1* powstaje obwód 033. Analogiczne obwody powstają i dla pozostałych

czterech przekaźników *P*. W konsekwencji więc wszystkie przekaźniki próbne *P* przechodzą w stan czynny.

Przyciągając przekaźnik *P1* zestykiem *11—12—13* odłącza plus baterii od łańcucha zestyków *11—12—13* pozostałych przekaźników *P*, powodując tym przerwę obwodu 034 zanim przyciągnie przekaźnik *B2*, a jednocześnie plus ten dołącza do swego uzwojenia. Konsekwencją tego jest zwarcie 80 omowej oporności w obwodzie 033, co powoduje wstępną blokadę wyznaczonego do pracy pierwszego łącza międzystopniowego w dziewiątej dekadzie.

Dalszą konsekwencją przejścia w stan czynny przekaźnika *P1* jest dołączenie zestykiem *14—15* plusa baterii do uzwojenia przekaźników *03* i *C2*, jak również do górnego uzwojenia już czynnego przekaźnika *02*. W wyniku powstania dwóch pierwszych obwodów przekaźniki *03* i *C2* przechodzą w stan czynny.

Przekaźnik *03* przyciągając przerywa zestykami *15—16, 21—22, 23—24* i *25—26* obwody dla uzwojeń przekaźników *P2, P3, P4* i *P5*, powodując ich zwolnienie, a zestykiem *31—32* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *02*, który jednakże utrzymuje się w stanie czynnym swym uzwojeniem górnym.

Rozpatrzmy z kolei drugi skrajny przypadek. W tym przypadku mogą występować w czasie próby następujące stany międzystopniowych łączy wybranej dekady.

1. Łącze jest osiągalne w rozpatrywanym bloku wybierczym, lecz jest wzięte do pracy przez inny blok wybierczy *SGI*.

Ponieważ do przewodu próbnego c_1 każdego międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego *SGII* (rys. 8—1*) minus baterii jest dołączony poprzez zestyki rozwierne *15—14* elektromagnesu tego mostka sekcji *A*, do którego jest dołączone to łącze, przeto przewody c_1 międzystopniowych łączy już wziętych do pracy będą izolowane od strony *SGII*.

Osiągalność określonego łącza w bloku wybierczym *SGI* świadczy o tym, że mostek sekcji *B*, w polu stykowym którego znajduje się to łącze jest wolny czyli, że elektromagnes tego mostka jest w stanie spoczynku i wobec tego przy próbie stanu tego łącza do jego przewodu c_1 zostanie dołączone uzwojenie przekaźnika próbnego *P*. Jednakże wobec izolowania przewodu c_1 od strony *SGII*, przekaźnik próbny *P* nie przyciągnie i próba da wynik negatywny.

2. Łącze jest wzięte do pracy przez rozpatrywany blok wybierczy.

W tym przypadku łącze to będąc zajęte jest jednocześnie i nieosiągalne w tym bloku. Przewód próbny c_1 takiego łącza jest izolowany zarówno od strony *SGII* (zestykiem *15—14* elektromagnesu mostkowego w wybieraku *AW1* lub *AW2* bloku wybierczego *SGII*) jak i od strony *SGI* (zestykiem 11—12 odpowiedniego elektromagnesu mostkowego w wybieraku *BW1* lub *BW2* bloku wybierczego *SGI*). Wobec tego próba stanu łącza da wynik negatywny.

3. Łącze jest wolne lecz nieosiągalne w bloku wybierczym.

Określone wolne łącze wybranej dekady może być nieosiągalne o ile mostek rozpatrywanego bloku wybierczego, w polu stykowym którego znajduje się to łącze, jest już zajęty. W tym przypadku, wobec czynnego elektro-

magnesu tego mostka, do przewodu próbnego c_1 tego łącza nie będzie dołączone uzwojenie przekaźnika próbnego, a więc próba da wynik negatywny.

Jeśli więc w próbowanej pierwszej 5-łączowej grupie nie ma wolnych względnie osiągalnych łączy, wówczas żaden z pięciu przekaźników *P* nie przyciągnie i wobec istnienia obwodu 034 po upływie określonego czasu przekaźnik *B2* przyciąga środkowym uzwojeniem.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *B2* zestykiem *13—14* tworzy obwód dla górnego swego uzwojenia, którym utrzymuje się w stanie czynnym, a zestykiem *31—32—33* przerywa obwód 032, jednocześnie dołączając minus baterii do uzwojenia elektromagnesu *EM6* w wybieraku *WK1*.

Przerwa obwodu 032 pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesu *EM5*, który przechodząc w stan spoczynku:

— zestykiem *16—17* przerywa obwód 034, natomiast zestykiem *11—12* tworzy obwód 035, w którym przyciąga elektromagnes mostkowy *EM6* w wybieraku *WK1*,

— powoduje przejście zestyków dziewiątej grupy piątego mostka w wybieraku *WK1* do stanu spoczynkowego, wobec czego pierwsza piątka przewodów c_1 dekady dziewiątej zostaje odłączona od zestyków odpowiednich elektromagnesów mostkowych w wybieraku *BW1*.

035: *plus baterii, EM5 (11—12), EM6, B2 (33—32), B1 (31—32), C1 (33—32), ED9 (11—12), oporność, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny elektromagnes *EM6* powoduje, przy przyciągniętym elektromagnesie drążkowym *ED9*, uruchomienie w szóstym mostku wybieraka *WK1* dziewiątej grupy zestyków w konsekwencji czego przewody próbne c_1 następnych pięciu międzystopniowych łączy o numeracji od *6* do *10* włącznie zostają dołączone do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych *EM6*, *EM7*, *EM8*, *EM9* i *EM10* w wybieraku *BW1*. Jednocześnie zestykiem *EM6 (16—17)* zostaje utworzony obwód 036 dla środkowego uzwojenia przekaźnika *B1*, którego czas przyciągania określa czas próby stanu łączy w drugiej 5-łączowej grupie.

036: *plus baterii, P1 (12—11), P2(12—11), P3 (12—11), P4 (12—11), P5(12—11), 03(12—11), EM6(16—17), środkowe uzwojenie przekaźnika B1, minus baterii.*

Przy braku wolnych i osiągalnych łączy w drugiej badanej grupie po upływie określonego czasu przekaźnik *B1* przechodząc w stan czynny zestykiem *31—32—33* przerywa obwód 035, a jednocześnie tworzy obwód dla swego górnego uzwojenia, którym będzie utrzymywany w stanie czynnym.

Przerwa obwodu 035 pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesu *EM6*, co z kolei powoduje odłączenie od zestyków elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW1* drugiej piątki przewodów próbnych c_1, jak również powoduje zestykiem *EM6 (11—12)* utworzenie obwodu 037, wskutek czego przyciąga elektromagnes mostkowy *EM7* w wybieraku *WK1*.

037: *plus baterii, EM6 (11—12), EM7, B2 (25—24), B1 (33—32), C1 (33—32), ED9 (11—12), oporność, minus baterii.*

Elektromagnes *EM7* przyciągając (przy czynnym *ED9*) powoduje uruchomienie zestyków dziewiątej grupy w siódmym mostku wybieraka *WK1*, co pociąga za sobą dołączenie przewodów c_1 następnych pięciu łączy międzystopniowych dekady dziewiątej, o numeracji od *11* do *15* włącznie, do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych *EM11*, *EM12*, *EM13*, *EM14* i *EM 15* w wybieraku *BW2*. Zestykiem zaś *EM7 (16—17)* zostaje odłączony plus baterii od górnego uzwojenia *B2*, którym przekaźnik ten był utrzymywany w stanie czynnym. Czas zwalniania tego przekaźnika jest czasem próby stanu łączy trzeciej grupy.

Jeśli w tej grupie również jest brak wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych wybranej dekady, wówczas po upływie określonego czasu zwolni przekaźnik *B2*, powodując przerwę obwodu 037, a tym samym zwolnienie elektromagnesu mostkowego *EM7*. Przejście tego elektromagnesu w stan spoczynku pociąga za sobą przejście w stan spoczynku zestyków dziewiątej grupy w mostku siódmym czyli, że odłączenie trzeciej piątki przewodów c_1 od zestyków elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW2*, a zestykiem *EM7(11—12)* powoduje utworzenie obwodu 038, w którym przyciąga elektromagnes mostkowy *EM8* w wybieraku *WK1*.

038: *plus baterii, EM7 (11—12), EM8, B2 (23—24), B1 (33—32), C1 (33—32), ED9 (11—12), oporność, minus baterii.*

W konsekwencji przyciągnięcia elektromagnesu *EM8* w ósmym mostku wybieraka *WK1* zostają uruchomione zestyki dziewiątej grupy czyli, że przewody próbne c_1 czwartej (ostatniej) grupy pięciu międzystopniowych łączy dziewiątej dekady, o numeracji od 16 do 20 włącznie zostają dołączone do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych *EM16*, *EM17*, *EM18*, *EM19* i *EM20* w wybieraku *BW2*. Jednocześnie zestykiem *EM8 (12—13)* zostają utworzone dwa obwody, a mianowicie obwód 039 dla uzwojenia przekaźnika *C10*, którego czas przyciągania ogranicza czas próby czwartej grupy łączy, oraz obwód 040 dla uzwojenia licznika statystycznego dziewiątej dekady.

039: *plus baterii, P1 (12—11), P2 (12—11), P3 (12—11), P4 (12—11), P5 (12—11), 03 (12—11), EM8 (12—13), C10, C1 (33—32), ED9 (11—12), oporność, minus baterii.*

040: *plus baterii, P1 (12—11), P2 (12—11), P3 (12—11), P4 (12—11), P5 (12—11), 03 (12—11), C10 (14—13), zestyk s w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków ósmego mostka wybieraka WK1, licznik statystyczny dziewiątej dekady, minus baterii.*

Przyciągając przekaźnik *C10*:

— zestykiem *13—14—15* przerywa obwód 040, co jednakże następuje już po uruchomieniu licznika statystycznego, oraz dołącza do swego uzwojenia plus baterii, kontrolowany przez zestyki wszystkich przekaźników *P* i przekaźnika *03*.

— zestykiem *31—32* odłącza od górnego uzwojenia przekaźnika *B1* plus baterii powodując tym samym jego przejście w stan spoczynku,

— zestykiem *33—34* zwiera okładziny kondensatora, a tym samym dołącza plus baterii do dolnego uzwojenia przekaźnika *K1*, co w konsekwencji powoduje spadek strumienia magnetycznego w jego obwodzie magnetycznym do wartości zerowej.

Zwalniając przekaźnik *B1* zestykiem *31—32—33* przerywa obwód 038 powodując w wybieraku *WK1* zwolnienie elektromagnesu *EM8*, a jednocześnie tworzy obwód 032, w którym jak wiemy działa elektromagnes *EM5* wybieraka *WK1*.

Konsekwencją przejścia w stan spoczynku elektromagnesu *EM8* jest odłączenie czwartej piątki przewodów próbnych c_1 międzystopniowych łączy dziewiątej dekady, natomiast przejście w stan czynny elektromagnesu *EM5*, jak wiemy, powoduje poddanie próbie pierwszych pięciu łączy międzystopniowych dziewiątej dekady, gdyż w dalszym ciągu w wybieraku *WK1* elektromagnes drążkowy *ED9* jest w stanie czynnym.

Tak więc cechownik w tym skrajnym przypadku, gdy nie może znaleźć, spośród dwudziestu łączy dekady dziewiątej, wolnego i osiągalnego w danej chwili łącza, przeprowadza ponownie próbę stanu łączy tej dekady.

Przeprowadzana powtórnie próba przebiega w sposób opisany z tą jedynie różnicą, że wobec stanu czynnego przekaźnika *C10*:

a) czas trwania próby czwartej 5-łączowej wiązki zostaje ograniczony czasem zwalniania przekaźnika *B1*, gdyż przechodząc w stan czynny elektromagnes *EM8* zestykiem *17—18* odłącza plus baterii od górnego uzwojenia utrzymującego przekaźnik *B1* w stanie czynnym,

b) nie jest kontrolowany czas jaki cechownik zużywa na przeprowadzanie ponownych prób stanu łączy wybranej dekady.

Z podanego opisu przebiegu próby stanu międzystopniowych łączy wybranej dekady wynika, że układowo jest przewidziana określona kolejność, w jakiej cechownik wyznacza do pracy wolne łącza i że odpowiada ona tej kolejności w jakiej wybierak biegowy, pracujący w stopniu grupowym, ruchem swobodnego wybierania zajmuje wolne wyjścia z określonego poziomu. W tych warunkach możliwe jest stosowanie stopniowania przy zwielokrotnieniu odpowiednich wyjść z poszczególnych bloków wybierczych *SG*, przy czym ten sposób zwielokrotniania w niczym nie komplikuje ani rozwiązania cechownika, ani też warunków jego pracy.

Ponieważ plus baterii jest dołączony do uzwojenia przekaźnika *C10* poprzez zestyki *12—11* pięciu przekaźników *P*, przeto przyciągnięcie któregokolwiek z nich, przy kolejnej próbie, powoduje przejście *C10* w stan spoczynku, a w związku z tym rozpoczyna się ponowna kontrola czasu pracy cechownika.

Należy jeszcze uzasadnić potrzebę stosowania trzeciego uzwojenia w przekaźnikach *B2* i *B1*. Jak wiemy, czas próby stanu trzeciej grupy pięciu międzystopniowych łączy wybranej dekady jest ograniczony czasem zwalniania przekaźnika *B2*, gdyż z chwilą rozpoczęcia próby tych łączy zostaje przerwany obwód dla górnego uzwojenia tego przekaźnika. Jeśli w grupie tej będzie wolne i osiągalne co najmniej jedno łącze, wówczas po przyciągnięciu określonego

przekaźnika próbnego *P*, poza obwodami dla przekaźników *C2* i *03*, powstaje również obwód i dla dolnego uzwojenia przekaźnika *B2* zanim zdąży on zwolnić. W tym przypadku utrzymanie w stanie czynnym przekaźnika *B2* jest konieczne ze względu na potrzebę zachowania obwodu dla elektromagnesu mostkowego *EM7*, a tym samym zachowanie obwodu dla przekaźnika próbnego *P*.

Takie samo znaczenie ma dolne (trzecie) uzwojenie przekaźnika *B1*, czas zwalniania którego, jak wiemy, ogranicza czas próby stanu czwartej grupy pięciu międzystopniowych łączy wybranej dekady, o ile próba ta jest przeprowadzana po raz drugi i następne. Utrzymanie w stanie czynnym przekaźnika *B1* za pomocą trzeciego uzwojenia, przy znalezieniu wolnego i osiągalnego łącza w tej grupie, pozwala utrzymać w stanie czynnym również elektromagnes mostkowy *EM8* oraz odpowiedni przekaźnik próbny *P*.

Dla omówienia dalszej pracy zestawu przyjmujemy, że cechownik zajął i wstępnie zablokował pierwsze międzystopniowe łącze dziewiątej dekady. Jak już uprzednio zostało stwierdzone, w konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika próbnego *P1* zostaje uruchomiony przekaźnik *C2*.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *C2*:

— zestykiem *22—23—21* odłącza uzwojenie przekaźnika *D1* od przewodu a_2, jednocześnie dołącza je do środka potencjometru, jaki został utworzony uruchomionym zestykiem *D1 (35—34)*, zapewniając w ten sposób utrzymanie w stanie czynnym przekaźnika *D1*,

— zestykiem *25—26—24* odłącza uzwojenie przekaźnika *D2* od przewodu b_2, jednocześnie dołącza je do plusa baterii, co wobec czynnego przekaźnika *D5* powoduje jedynie zwarcie tego uzwojenia, a więc nie zmienia dotychczasowego stanu biernego przekaźnika *D2*,

— zestykiem *16—17* łączy, poprzez oporność r_3 przewód a_2 z przewodem b_2,

— zestykiem *31—32* dołącza plus baterii do przewodu d_2, co dla rejestru jest informacją, że zostało znalezione wyjście do następnego stopnia łączenia,

— zestykiem *14—15* dołącza minus baterii do uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM5*, uniezależniając jego stan czynny od stanu przekaźnika *C1* i stanu elektromagnesu drążkowego *ED9* wybieraka *WK1*,

— zestykiem *11—12* tworzy obwód 041, co pociąga za sobą przejście w stan czynny elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybierakach *AW1* i *AW2*, jak również tworzy obwód 042 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybieraku *BW1*, powodując przejście tego elektromagnesu w stan czynny.

041: *minus baterii, oporność* r_4, *C2(11—12), EM5(15—14), P1(23—21),* (rys. 6-3*) *EDO w wybieraku AW1 plus baterii i równolegle EDO w wybieraku AW2, plus baterii.*

042: *minus baterii, oporność* r_4, *C2 (11—12), zestyk zwierny u w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków piątego mostka wybieraka WK1,* (rys. 6-3*) *ED9 w wybieraku BW1, plus baterii.*

Przechodząc w stan czynny elektromagnes drążkowy *EDO* w wybieraku *AW1* swym zestykiem zwiernym *11—12* tworzy następujące obwody:

043: (rys. 6-3*) *minus baterii, oporność, EDO (11—12) w wybieraku AW1,* (rys. 6-4*) *B1 (22—21), C9 (22—21), pierwszy zestyk zwierny w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK1,* (rys. 6-3*) *EM1 w wybieraku AW1, plus baterii.*

044: (rys. 6-3*) *minus baterii, oporność, EDO (11—12) w wybieraku AW1,* (rys. 6-4*) *B1 (22—21), C9 (22—21), środkowe uzwojenie przekaźnika C5, plus baterii.*

Utworzenie obwodu 044 pozwala utrzymywać przekaźnik *C5* w stanie czynnym pomimo zwolnienia przekaźnika *C4*, co ma miejsce po skasowaniu obwodu 027.

W konsekwencji powstania obwodu 043 przyciąga elektromagnes mostkowy *EM1* w wybieraku *AW1*. Przechodząc w stan czynny elektromagnes ten powoduje (przy czynnym *EDO*) uruchomienie zerowej grupy zestyków w pierwszym mostku wybieraka *AW1*, wobec czego przewody *a, b,* i *d* pierwszego łącza międzysekcyjnego w bloku wybierczym (rys. 6-3*) zostają dołączone do odpowiednich zestyków przekaźnika *PS3* w zespole przekaźników *PS* (rys. 6-4*), należącym do pierwszego międzystopniowego łącza przychodzącego od *SA*.

Jednocześnie zestyk *e* uruchomionej zerowej grupy zestyków w pierwszym mostku wybieraka *AW1* (rys. 6-3*) dołącza minus baterii, którym został uruchomiony elektromagnes *EM1* w wybieraku *AW1*, do uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM1* w wybieraku *BW1*, powodując przyciągnięcie jego kotwicy. Uruchomienie kotwicy tego elektromagnesu, przy czynnym w wybieraku *BW1* elektromagnesie drążkowym *ED9*, pociąga za sobą uruchomienie w pierwszym mostku tego wybieraka dziewiątej grupy zestyków, w konsekwencji czego przewody *a, b, d* i *e* pierwszego łącza międzysekcyjnego zostają połączone z przewodami *a, b, d* i *e* pierwszego łącza międzystopniowego dekady dziewiątej.

Należy zaznaczyć, że pomimo uruchomienia w wybieraku *BW1* zestyku rozwiernego *EM1 (11—12)*, obwód 033 pracy przekaźnika próbnego *P1* nie zostaje przerwany, gdyż po przejściu w stan czynny elektromagnesu *EDO* w wybieraku *AW1* jego zestyk zwierny *15—16* bocznikuje zestyk *EM1 (11—12)*.

W wyniku uruchomienia zestyku *e* dziewiątej grupy w pierwszym mostku wybieraka *BW1* minus baterii, dołączony do uzwojeń elektromagnesów mostkowych *EM1* w wybierakach *AW1* i *BW1*, zostaje dołączony również i do przewodu *e* pierwszego łącza międzystopniowego. Umożliwia to cechownikowi sterującemu blokiem wybierczym *SGII*, do którego jest dołączone wzięte do pracy łącze, przeprowadzenie identyfikacji zgłaszającego się łącza, a w dalszej konsekwencji odłączenie minusa baterii od jego przewodu próbnego c_1. Powoduje to przerwę obwodu 033 na skutek czego zwalnia przekaźnik próbny *P1*.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *P1* powoduje:

— zestykiem *14—15* odłączenie plusa baterii od uzwojeń przekaźników

03, *C2* i *02*, a tym samym ich zwolnienie, przy czym ze względu na opóźnienie w zwalnianiu przekaźnika *03*, przekaźnik *02* zdąży przejść w stan spoczynku przed dołączeniem do jego dolnego uzwojenia plusa baterii zestykiem *03 (31—32)*,
— zestykiem *23—21* przerwę obwodu 041 wobec czego zwalniają elektromagnesy drążkowe *EDO* w wybierakach *AW1* i *AW2*.

Zwalniając przekaźnik *C2*:
— zestykiem *31—32* odłącza plus baterii od przewodu d_2, tym samym kasując zwarcie przekaźnika *D3* w zajętym cechowniku *SGII*,
— zestykiem *16—17* odłącza od przewodu b_2 oporność r_3, przerywając w ten sposób połączenie między przewodami a_2 i b_2 wobec czego zostaje skasowane bocznikowanie 100 omową opornością r_3 górnego 500 omowego uzwojenia przekaźnika *R23a* w rejestrze; przekaźnik ten przyciąga,
— zestykiem *23—21* odłącza od dzielnika napięcia uzwojenie przekaźnika *D1*, powodując przejście jego w stan spoczynku,
— zestykiem *11—12* przerywa obwód 042, co pociąga za sobą przejście w stan bierny elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybieraku *BW1*.

Przejście zaś przekaźnika *02* w stan spoczynku wywołuje następujące konsekwencje:
— odłączenie zestykiem *11—12* minusa baterii od uzwojeń *D4* i *D5* powodując przejście tych przekaźników w stan spoczynku,
— odłączenie zestykiem *14—15* minusa baterii od uzwojeń przekaźników *D3* i *01* oraz od uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybieraku *WK1*, w wyniku czego wymienione przekaźniki i elektromagnes przechodzą w stan spoczynku,
— połączenie za pośrednictwem zestyku *23—24* uzwojenia elektromagnesu *ED8* w wybieraku *WK1* z zestykiem przekaźnika (*PS1*) zespołu dołączającego *PS*, należącego do ósmego łącza międzystopniowego, a za pośrednictwem zestyku *33—34* połączenie uzwojenia elektromagnesu *ED9* wybieraka *WK1* z zestykiem przekaźnika (*PS1*) zespołu dołączającego *PS*, należącego do dziewiątego łącza międzystopniowego,
— odłączenie zestykiem *31—32* plusa baterii od uzwojeń przekaźników *C4* i *C5*, wobec czego zwalnia przekaźnik *C4* jak również przekaźnik *C5*, gdyż obwód 044 dla środkowego uzwojenia tego ostatniego został przerwany z chwilą przejścia w stan spoczynku elektromagnesu *EDO* w wybieraku *AW1*.

Należy zaznaczyć, że elektromagnes *EDO* wybieraka *AW1* zwalniając powoduje zestykiem *11—12* odłączenie minusa baterii od uzwojeń elektromagnesów *EM1* w wybieraku *AW1* i *BW1*, lecz elektromagnesy te pozostaną nadal w stanie czynnym bowiem dla ich uzwojeń zostaje utworzony obwód 045.

045: (rys. 6-3*) *plus baterii, EM1 w wybieraku AW1, zestyk e w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1, przewód e pierwszego łącza międzysekcyjnego w bloku wybierczym i równolegle plus baterii, EM1 w wybieraku BW1, następnie zestyk e w uru-*

chomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód e pierwszego łącza międzystopniowego dziewiątej dekady wychodzącego do SGII, (rys. 8-2*) *przewód e pierwszego łącza międzystopniowego przychodzącego z SGI,* (rys. 8-1*) *EM1 (12—13) w wybieraku AW1, oporność, minus baterii.*

Przejście w stan spoczynku przekaźnika *01* powoduje dołączenie uzwojeń pozostałych elektromagnesów drążkowych wybieraka *WK1* do zestyków przekaźników odpowiednich zespołów *PS*, zaś zwolnienie w wybieraku *WK1* elektromagnesu *ED9* powoduje przerwę obwodu 032 w konsekwencji czego zwalnia elektromagnes *EM1* tego wybieraka.

Ostatnim przekaźnikiem zwalniającym w cechowniku jest przekaźnik *C3*, którego przejście w stan bierny powoduje zestykiem *11—12* dołączenie minusa baterii do przewodów próbnych c_1 wolnych łączy międzystopniowych, wchodzących do rozpatrywanego bloku wybierczego, jak również do uzwojeń przekaźników *C4* i *C6*. Konsekwencją tego jest odblokowanie cechownika zarówno od strony stopnia abonenckiego jak i od strony stopnia rejestrowego.

Po zestawieniu drogi połączeniowej w obrębie bloku wybierczego, jak również po zwolnieniu i odblokowaniu cechownika, rozpatrywany zestaw powinien, za pośrednictwem zespołu dołączającego *PS*, jeszcze połączyć *AbA* z już zestawionym odcinkiem drogi połączeniowej. Jak wiemy zadanie to wykonuje w zespole przekaźnik *PS3*.

Gdy po przekazaniu przez rejestr wszystkich cyfr numeru *AbB*, przyciągnie w rejestrze przekaźnik *R45*, wówczas powstaje obwód 046 dla środkowego uzwojenia przekaźnika *PS3*, który przyciąga.

046: (rys. 6—4*) *minus baterii, środkowe uzwojenie przekaźnika PS3,* (rys. 6—3*) *EM1(13—12) w wybieraku AW1,* (rys. 6—4*) *zestyk g w uruchomionej zerowej grupie zestyków drugiego mostka wybieraka WK1, przewód g pierwszej drogi do stopnia rejestrowego,* (rys. 7—1*) *przewód g pierwszej drogi, zestyk g w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód g pierwszego łącza,* (rys. 10—1*) *przewód g, R45(32—33), R39(15—14), plus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *PS3*:

— zestykami *11—12, 14—15* i *31—32* dołącza przewody *a*, *b* i *d* łącza *AbA* do odpowiednich listew pierwszego mostka w wybierakach *AW1* i *AW2*, a poprzez zestyki *a*, *b* i *d* w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka *AW1* łączy te przewody z odpowiednimi przewodami już zestawionego odcinka drogi połączeniowej,

— zestykiem *33—34* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *PS1*, zapewniając tym samym obwód dla uzwojenia tego przekaźnika jak i dla uzwojeń przekaźników *PO* i *PL* w wyposażeniu liniowym łącza *09*, gdyż dotychczas podawany przez zestyk zerowej grupy w drugim mostku wybieraka *WK1* plus baterii zostaje odłączony na skutek zwolnienia tego mostka z chwilą przejścia w stan spoczynku elektromagnesu *EM2* wybieraka *WK1*,

— zestykiem *33—35* tworzy obwód 047, w którym przekaźnik *PS3* będzie utrzymywany w stanie czynnym przy dalszym zestawieniu połączenia i podczas rozmowy.

047: *plus baterii, PS3(33—35),* (rys. 6—3*) *EM1(12—13) w wybieraku AW1,* (rys. 6—4*) *środkowe uzwojenie przekaźnika PS3, minus baterii.*

Gdy w rejestrze przyciągnie przekaźnik *R45*, a w konsekwencji tego zwalniając przekaźnik *R2* zestykiem *23—24* odłączy minus baterii od przewodu *e*, wówczas zostaje przerwany obwód 048, w którym dotychczas utrzymywane były w stanie czynnym elektromagnesy mostkowe *EM1* i *EM2* wybieraka *WK1*, wobec czego elektromagnesy te przejdą w stan spoczynku.

048: *plus baterii, EM1(19—17) w wybieraku WK1, EM1, EM2(16—14) i równolegle plus baterii, EM2 w wybieraku WK1, następnie przewód e pierwszej drogi do stopnia rejestrowego,* (rys. 7—1*) *przewód e pierwszej drogi, zestyk e w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód e pierwszego łącza,* (rys. 10—1*) *przewód e, R2(23—24), minus baterii.*

Przechodząc w stan bierny elektromagnes mostkowy *EM1* odłącza zestykiem *14—16* minus baterii od dolnego uzwojenia przekaźnika *C8*, powodując jego zwolnienie, jak również zestykiem *11—12* odłącza minus baterii od przewodu *h* pierwszej drogi do stopnia rejestrowego, powodując tym samym zwolnienie w bloku wybierczym *SR* elektromagnesu mostkowego *EM1* wybieraka *AW*.

W ten sposób w rozpatrywanym zestawie pierwszego stopnia wybierania grupowego po połączeniu pierwszego międzystopniowego łącza, wchodzącego do bloku wybierczego, z pierwszym łączem dekady dziewiątej, wychodzącym z tego bloku, będą czynne następujące przekaźniki i elektromagnesy: przekaźniki *PS1* i *PS3* w zespole przekaźników dołączających *PS* pierwszego łącza, wchodzącego do bloku, oraz elektromagnesy mostkowe *EM1* w wybierakach *AW1* i *BW1*.

Gdy po skończonej rozmowie, w wyniku rozpoczętego procesu rozłączania, w określonym bloku wybierczym *SGII* zwolni elektromagnes mostkowy *EM1* wybieraka *AW1*, wówczas zostaje przerwany obwód 045, w konsekwencji czego w rozpatrywanym bloku wybierczym *SGI* przechodzą w stan bierny elektromagnesy *EM1* w wybierakach *AW1* i *BW1*.

Zwolnienie w wybieraku *AW1* elektromagnesu *EM1* powoduje przerwę obwodu 047 na skutek czego kolejno zwalniają przekaźnik *PS3* i *PS1*. Przechodząc w stan spoczynku przekaźnik *PS1*:

— zestykiem *16—15—14* odłącza minus baterii od przewodu *e* pierwszego łącza przychodzącego ze stopnia abonenckiego, powodując tym samym zwolnienie w bloku wybierczym *SA* elektromagnesu *EM1* w wybieraku *BW1* i elektromagnesu *EM9* w wybieraku *AW1*, a jednocześnie dołącza ten przewód do zestyku *01(12—11)*, który w stanie spoczynkowym dołącza go do uzwojenia elektromagnesu *EDO* w wybieraku *WK1*,

— zestykiem *13—12—11* odłącza plus baterii od przewodu c_1 pierwszego łącza, jednocześnie dołączając ten przewód do cechownika.

Pozostaje jeszcze do omówienia praca przekaźników zespołu dołączającego *PS* w dwóch przypadkach szczególnych, a mianowicie gdy:

a) telefonistka międzymiastowa dokonując przymusowego rozłączenia miejscowego połączenia, w którym abonent występuje jako alarmujący, zajmuje tego abonenta dla połączenia międzymiastowego,

b) w określonych warunkach blokowanie łącza *AbA* ma być dokonywane przez zespół *PS*.

1. Gdy telefonistka międzymiastowa, po wybraniu abonenta 09 zajętego rozmową miejscową, w której występuje jako *AbA*, spowoduje że wzięty przez nią do pracy zespół przekaźników sznurowych *S* dołączy czysty plus baterii do przewodu *c*, wówczas w zespole przekaźników dołączających *PS* zwalnia przekaźnik *PS1* w wyniku zwarcia jego uzwojenia. Jednocześnie tym plusem utrzymywane są w stanie czynnym przekaźniki *PL* i *PO* w wyposażeniu liniowym abonenta 09.

Przekaźnik *PS1* zwalniając powoduje:

— zestykiem *14—15—16* odłączenie minusa baterii od przewodu *e* pierwszego łącza przychodzącego ze stopnia abonenckiego, wobec czego w bloku wybierczym *SA* zwalniają elektromagnesy mostkowe *EM9* w wybieraku *AW1* i *EM1* w wybieraku *BW1*,

— zestykiem *25—26* dołączenie źródła sygnału zajętości do dolnego uzwojenia sygnałowego przekaźnika *PS3*,

— zestykami *21—22* i *23—24* dołączenie górnego uzwojenia przekaźnika *PS3* do przewodu *a* i *b* linii sznurowej na skutek czego *AbB* otrzyma sygnał zajętości,

— zestykiem *31—32* utworzenie obwodu dla lampki sygnalizacyjnej *LS2*, która zaświeca.

Należy zaznaczyć, że pomimo zwolnienia przekaźnika *PS1* przewód próbny c_1 łącza międzystopniowego nie zostanie dołączony do cechownika ze względu na uruchomiony zestyk rozwierny *PS3(21—22)*.

Wobec zwolnienia w bloku wybierczym *SA* wymienionych elektromagnesów mostkowych łącze abonenta 09 zostaje odłączone od linii sznurowej, a ponieważ górne uzwojenie przekaźnika *PS3* jest dołączone do przewodów *a* i *b* tej linii poprzez kondensator, przeto jednocześnie z wysyłaniem do *AbB* sygnału zajętości do zespołu przekaźników sznurowych *S* jest podawane kryterium położenia mikrotelefonu przez abonenta 09.

2. Jak już uprzednio było wspomniane (p. 6.2.), w centrali przewidziane są dwa sposoby blokowania łącza *AbA*. Normalnie blokowanie łącza przeprowadza się w jego wyposażeniu liniowym. Jeśli po podniesieniu mikrotelefonu abonent 09 nie wybiera numeru *AbB* blokując w ten sposób rejestr, względnie po skończonej rozmowie i po położeniu mikrotelefonu przez *AbB*, abonent 09 nie kładzie mikrotelefonu, blokując w ten sposób linię sznurową, wówczas po upły-

wie określonego czasu, w wyniku przerwy obwodu 047, w zespole przekaźników *PS* zwalnia przekaźnik *PS3*.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *PS3* zestykiem *33—34* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *PS1*, przerywając tym samym obwód, którym utrzymywane były w stanie czynnym przekaźniki *PO* i *PL* w wyposażeniu liniowym abonenta 09, jak również przekaźnik *PS1*. Ze względu na posiadaną tuleję miedzianą przekaźnik *PO* jest opóźniony na zwalnianie i dlatego po przerwie obwodu pierwszy zwolni przekaźnik *PL*, a ponieważ przekaźnik *PO* jest jeszcze w stanie czynnym, przeto powstaje obwód 049, w którym *PO* przytrzymuje się dopóty, dopóki *AbA* nie położy mikrotelefonu.

049: (rys. 5—7*) *plus baterii, PL 31—32 w wyposażeniu liniowym abonenta 09, przewód* L_a*, aparat abonenta 09, przewód* L_b*, PO 16—17, PL 11—12 uzwojenie przekaźnika PO, minus baterii.*

Jeśli w centrali blokada łączy abonenckich ma być przeprowadzona przez zespół przekaźników dołączających *PS*, wówczas w każdym takim zespole (rys. 6—4*) końcówka *1*, z przyłączonym do niej uzwojeniem przekaźnika *PS2*, powinna być połączona z końcówką *2*, dołączoną (rys. 6—3*) do zestyku *EM1*(*11—12—13*) w wybieraku *AW2*.

Gdy ma miejsce przypadek blokowania przez abonenta 09 bądź rejestru, bądź też linii sznurowej, wówczas po upływie określonego czasu w bloku wybierczym *SGI* (rys. 6—3*) zwalnia elektromagnes mostkowy *EM1* w wybieraku *AW1*. Przechodząc w stan bierny elektromagnes ten zestykiem *11—12——13* przerywa obwód 047, a tworzy obwód 050.

050: (rys. 6—4*) *plus baterii, PS3(33—35),* (rys. 6—3*) *EM1(12—11) w wybieraku AW1, EM1(12—11) w wybieraku AW2,* (rys. 6—4*) *końcówka 2 połączona z końcówką 1, uzwojenie przekaźnika PS2, minus baterii.*

Biorąc pod uwagę, że przekaźnik *PS1* jest w stanie czynnym i wobec tego zestykiem *PS1*(*22—23*) zwiera górne uzwojenie przekaźnika *PS3*, ten ostatni zwolni z pewnym opóźnieniem. Opóźnienie to będzie dostatecznie duże aby przekaźnik *PS2* zdążył przyciągnąć mając obwód 050.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *PS2*:

— zestykiem *13—14* dołącza plus baterii do przewodu *a*, a zestykiem *11—12* dołącza swoje uzwojenie do przewodu *b*, tworząc tym samym dla tego uzwojenia obwód poprzez łącze i aparat telefoniczny abonenta 09,

— zestykiem *13—15* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *PS1*, gdyż podawany dotychczas zestykiem *PS3*(*33—34*) plus baterii zostaje odłączony z chwilą przejścia przekaźnika *PS3* w stan spoczynku,

— zestykiem *21—25* tworzy obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika termicznego *PTS*.

Po upływie określonego czasu przełącznik termiczny uruchamiając zestyk *12—13—14* powoduje przyciągnięcie przekaźnika *K4*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *24—25—23* odłącza plus baterii od uzwojenia grzejnego przełącznika termicznego *PTS*, a jednocześnie dołącza ten plus do

swego uzwojenia. Gdy zestyk *12—13—14* przełącznika termicznego powróci do położenia spoczynkowego, wówczas ze względu na zwarty zestyk *K4*(*21—22*), powstaje obwód dla lampki sygnalizacyjnej *LS1*, która zaświeceniem informuje obsługę techniczną centrali o dokonanej przez dany zespół *PS* blokadzie łącza abonenckiego.

Jeśli abonent 09 położy mikrotelefon, wówczas przekaźnik *PS2* zwalniając spowoduje zwolnienie przekaźników *PS1* i *K4*. W konsekwencji przejścia w stan bierny przekaźnika *PS1*, jak wiemy, zwolnią elektromagnesy mostkowe w bloku wybierczym *SA*, natomiast zwolnienie przekaźnika *K4* pociąga za sobą zgaśnięcie lampki sygnalizacyjnej *LS1*.

6.7. PRACA GRUPY PRZEKAŹNIKÓW KONTROLNYCH CECHOWNIKA

Rejestr zajmując cechownik powoduje przyciągnięcie w nim przekaźnika *C4* względnie *C6*. Każdy z tych przekaźników przechodząc w stan czynny tworzy zestykiem *31—32—33* obwód dla obu uzwojeń przekaźnika różnicowego *K1*. Ponieważ przez dolne uzwojenie tego przekaźnika przepływa prąd ładowania kondensatora, przeto wartość wypadkowego natężenia pola magnetycznego będzie miała przebieg jak na rys. 6—10 (linia ciągła). Na rysunku tym linią przerywaną oznaczony jest przebieg wartości natężenia pola magnetycznego wytwarzanego przez górne uzwojenie przekaźnika *K1*, zaś linią kropkowaną oznaczony jest przebieg wartości natężenia pola magnetycznego wytwarzanego przez dolne uzwojenie tego przekaźnika. Jak widać z rysunku wytwarzane prądem ładowania kondensatora natężenie pola magnetycznego w dość znacznym stopniu opóźnia osiągnięcie takiej wartości wypadkowego natężenia pola, przy której w obwodzie magnetycznym przekaźnika powstanie strumień o wartości dostatecznej dla przyciągnięcia jego kotwicy.

Jeśli praca zestawu, przy realizowaniu połączenia, przebiega bez żadnych zakłóceń, a jednocześnie są wolne i osiągalne międzystopniowe łącza w żądanej dekadzie, wówczas zanim zdąży przyciągnąć przekaźnik *K1* (co następuje po upływie około 500 milisekund od chwili powstania obwodu dla uzwojenia tego przekaźnika), cechownik odbierze nadany z rejestru sygnał kodowany, wyznaczy do pracy międzystopniowe łącze w żądanej dekadzie, uruchomi odpowiednie elektromagnesy w wybierakach bloku wybierczego i zwolni się. Po przejściu w stan spoczynku przekaźnik *C4* względnie *C6* zestykiem *31—32—33* odłącza plus baterii od górnego uzwojenia przekaźnika *K1*, jednocześnie łącząc poprzez 100 omową oporność okładziny kondensatora i powodując tym samym jego rozładowanie.

Jeśli zaś cechownik nie może zestawić połączenia ze względu na istniejące uszkodzenie, wówczas po upływie około 500 msek, od chwili przyciągnięcia przekaźnika *C4* względnie przekaźnika *C6*, przekaźnik *K1* przechodząc w stan czynny powoduje uruchomienie przekaźnika *K2*. Przyciągając przekaźnik ten:

— zestykiem *24—26* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *K3*, który przyciąga,
— zestykiem *24—25* tworzy obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *C9*, dla jego przytrzymania o ile rejestr zajął cechownik za pośrednictwem drugiej drogi,
— zestykiem *21—22—23* dołącza plus baterii do pozostałych swych zestyków jak również do przewodu określającego w centralnym urządzeniu rejestrującym numer zgłaszającego się cechownika,
zestykiem *14—15—16* dołącza plus baterii do listwy *k* pierwszego względnie trzeciego mostka wybieraka *WK1* (zależnie od stanu przekaźnika *C9*) wobec czego w centralnym urządzeniu rejestrującym zostaje określony numer międzystopniowego łącza zajmującego cechownik, jak również zostaje określony numer drogi za pośrednictwem której rejestr zajął cechownik,
— zestykiem *11—12—13* dołącza plus baterii do zestyków zwiernych elektromagnesów drążkowych zarówno wybieraka *WK1* jak i wybieraka *AW2* w konsekwencji czego, przy czynnym określonym elektromagnesie drążkowym wybieraka *WK1*, zostaje przekazany do centralnego urządzenia rejestrującego numer wybranej dekady, zaś przy czynnym określonym elektromagnesie drążkowym wybieraka *AW2* zostanie przekazany do urządzenia rejestrującego kolejny numer wyznaczonego do pracy międzystopniowego łącza w grupie 10-łączowej.
— zestykiem *31—32—33* dołącza plus baterii do przewodu *1*, a w stanie czynnym przekaźnika *B1* i do przewodu *2*, przekazując w ten sposób do urządzenia rejestrującego informację o tym, że wyznaczone do pracy międzystopniowe łącze należy do pierwszej 10-łączowej grupy (plus tylko na przewodzie *1*) względnie należy do drugiej 10-łączowej grupy (plus na przewodach *1* i *2*),
— zestykiem *34—35* zwiera górne uzwojenie przekaźnika *02* powodując przejście tego przekaźnika w stan bierny, co w konsekwencji doprowadza do zwolnienia w cechowniku przekaźników, a w bloku wybierczym do zwolnienia czynnych elektromagnesów wybieraków sekcji *A* i sekcji *B*.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *K3* powoduje zestykiem *11—12* uruchomienie zespołu przekaźników czasowych, zestykiem *15—16* dołączenie dolnego uzwojenia przekaźnika *C3* do zespołu przekaźników czasowych oraz zestykiem *13—14* dołączenie do swego uzwojenia plusa baterii, kontrolowanego zestykiem *C3*.

Dołączenie uzwojenia przekaźnika *C3* do zespołu przekaźników czasowych ma na celu przedłużenie blokady cechownika, gdyż pomimo zwolnienia przekaźników *K1* i *K2* przekaźnik *K3* utrzymywany jest w stanie czynnym plusem baterii podawanym przez zestyk *C3*, a z kolei swym zestykiem *K3 (15—16)* zapewnia obwód dla przekaźnika *C3*.

Gdy zespół przekaźników czasowych odłączy plus baterii od zestyku *K3 (15—16)*, wówczas przekaźnik *C3* przechodząc w stan spoczynku przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *K3* powodując jego zwolnienie.

7. ZESTAW STOPNIA REJESTROWEGO

7.1. BLOK WYBIERCZY

Zestaw stopnia rejestrowego centrali systemu ART-204 składa się z bloku wybierczego i cechownika sterującego tym blokiem. Przy określonej liczbie międzystopniowych łączy wchodzących do jednego bloku wybierczego liczba zestawów w stopniu rejestrowym jest zależna od liczby zestawów w pierwszym stopniu wybierania grupowego. Jeśli liczba zestawów w stopniu grupowym wynosi n_j, wówczas liczba cechowników w tym stopniu, jak wiemy, będzie również wyrażać się liczbą n_j, a biorąc pod uwagę, że każdy cechownik ma dwie drogi do stopnia rejestrowego otrzymamy, że ogólna liczba łączy między pierwszym stopniem grupowym i stopniem rejestrowym wyniesie $2n_j$. Ponieważ największa liczba międzystopniowych łączy, jaka może być dołączona do bloku wybierczego zestawu stopnia rejestrowego w rozpatrywanym systemie wynosi 5, przeto liczba (z) tych zestawów w stopniu rejestrowym wyrazi się zależnością: $z = 0{,}4\,n_j$.

Blok wybierczy, wchodzący w skład zestawu stopnia rejestrowego jest układem jednosekcyjnym mającym pięć mostków, należących konstrukcyjnie do jednego wybieraka. Pojemność pola stykowego mostka wybieraka wynosi $k = 10$, a wyjścia pola stykowego tych mostków tworzą wielokrocie proste.

Łącza międzystopniowe, wchodzące do stopnia rejestrowego, dołączane są do mostków bloku wybierczego (rys. 7-1*), natomiast do wyjść wielokrocia tych mostków dołączone są rejestry. W takim układzie każdemu międzystopniowemu łączu wchodzącemu do bloku wybierczego będzie przyporządkowany elektromagnes mostkowy wybieraka *AW*, zaś każdemu rejestrowi dołączonemu do wyjścia bloku będzie przyporządkowany elektromagnes drążkowy tego wybieraka.

Z tego stwierdzenia wynika, że zestawienie połączenia w bloku wybierczym może być dokonane dopiero po wyznaczeniu do pracy określonego wolnego rejestru, wybranego spośród dziesięciu rejestrów układowo dostępnych dla rozpatrywanego bloku wybierczego. Połączenie zgłaszającego się międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku z wyznaczonym do pracy rejestrem następuje w wyniku uruchomienia elektromagnesu mostkowego wybieraka *AW* (przyporządkowanego zgłaszającemu się łączu), po uprzednim uruchomieniu w tym wybieraku elektromagnesu drążkowego (przyporządkowanego wyznaczonemu do pracy rejestrowi).

7.2. CECHOWNIK

Do zadań cechownika stopnia rejestrowego, sterującego zestawianiem połączeń w bloku wybierczym tego stopnia należy:

a) przeprowadzenie identyfikacji zgłaszającego się łącza międzystopniowego, dołączonego do bloku wybierczego sterowanego tym cechownikiem,

b) wyznaczanie do pracy wolnego rejestru,

c) uruchomienie w wybieraku *AW*, odpowiedniego elektromagnesu drążkowego, a następnie właściwego elektromagnesu mostkowego.

1. Każde międzystopniowe łącze wchodzące do bloku wybierczego ma przydzielone w cechowniku, sterującym tym blokiem, dwa przekaźniki. Zadaniem jednego z tych przekaźników (*RM*) jest rejestrowanie nadchodzącego po tym łączu zgłoszenia. Drugi przekaźnik (*RN*) wyznaczający do pracy elektromagnes mostkowy przyporządkowany danemu łączu, pracuje w układzie łańcuchowym, którego zadaniem jest przydzielać cechownik tylko jednemu łączu międzystopniowemu w przypadkach jednoczesnego zgłaszania się kilku łączy należących do tego samego bloku.

Czynność wyznaczania do pracy określonego elektromagnesu mostkowego wybieraka *AW*, polega na przygotowaniu obwodu dla uzwojenia tego elektromagnesu, który zostaje utworzony z chwilą uruchomienia zestyku zwiernego jednego z elektromagnesów drążkowych wybieraka *AW*, tzn., gdy już zostanie wyznaczony do pracy określony rejestr.

2. Cechownik stopnia rejestrowego przeprowadza próbę stanu poszczególnych rejestrów dołączonych do wyjść bloku wybierczego tego stopnia w taki sam sposób, w jaki cechownik stopnia abonenckiego przeprowadza próbę stanu międzystopniowych łączy wychodzących do *SGI*. Tak więc przeprowadzana jest próba stanu jednocześnie dwóch rejestrów, a kolejnego dołączania uzwojeń dwóch przekaźników próbnych (*PN* i *PP*) do przewodów próbnych c_1 poszczególnych rejestrów dokonuje wybierak przekaźnikowy *S*.

Wybierak ten ma pięć przekaźników, pracujących w układzie łańcuchowym, a jego pole stykowe jest utworzone z pięciu grup zestyków. Przekaźniki wybieraka pracują w ten sposób, że kolejny przekaźnik przyciągając przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika poprzedniego, a tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika następnego. W ten sposób po dołączeniu do układu napięcia zasilającego będą kolejno przyciągać i zwalniać przekaźniki wybieraka powodując kolejne uruchamianie poszczególnych grup zestyków na okres czasu przyciągania przekaźnika wybieraka *S*.

Do każdej grupy zestyków dołączone są dwa przewody próbne c_1 określonych dwóch rejestrów, mających kolejne numery, z których jeden jest parzysty a drugi nieparzysty. W konsekwencji uruchomienia określonej grupy zestyków do dwóch przewodów c_1, dołączonych do wyjść tej grupy, zostają dołączone uzwojenia przekaźników próbnych *PN* i *PP*, przy czym *PN* jest dołączany do przewodu c_1 rejestrów mających numery nieparzyste, natomiast *PP* jest dołączany do przewodu c_1 rejestrów o numerach parzystych.

Zastosowanie jednoczesnej próby stanu dwóch rejestrów, z zachowaniem zasady brania do pracy tylko jednego, o ile oba są wolne, pozwala przy dziesięciu rejestrach stosować wybierak 5 przekaźnikowy.

Wolne rejestry mają dołączony minus baterii do przewodu próbnego c_1. Dołączenie do takiego przewodu uzwojenia przekaźnika próbnego powoduje jego zadziałanie, w konsekwencji czego zostaje zwarta oporność połączona w szereg z tym uzwojeniem, powodując tym samym wstępną blokadę wziętego do pracy rejestru. Ta wstępna blokada rejestru dokonana przez cechownik stopnia rejestrowego (*SR*), zostaje zastąpiona cechą zajętości rejestru, którą jest izolacja jego przewodu próbnego c_1. Gdy po zestawieniu połączenia w bloku wybierczym *SR* i po przedłużeniu pętli *AbA* do rejestru, jego przekaźnik *R41* przechodzi w stan czynny, wówczas następuje izolacja przewodu c_1.

W przypadku gdy wszystkie dołączone do bloku wybierczego rejestry są w danej chwili zajęte, wówczas negatywny wynik próby zostaje zarejestrowany przez uruchomienie licznika statystycznego, a wybierak przekaźnikowy *S* ponownie rozpoczyna swój cykl pracy tzn., że ponownie będzie przeprowadzana próba stanu rejestrów.

3. Jak widać na rys. 7-1* do wyjść pola stykowego wybieraka przekaźnikowego *S*, oprócz przewodów próbnych c_1 poszczególnych rejestrów, są dołączone również uzwojenia poszczególnych elektromagnesów drążkowych wybieraka *AW*, przy czym do wyjść jednej grupy zestyków będą dołączone dwa przewody próbne c_1 dwóch kolejnych rejestrów oraz dwa uzwojenia tych elektromagnesów drążkowych wybieraka *AW*, które są podporządkowane tym rejestrom.

W ten sposób każdy przekaźnik wybieraka *S* przechodząc w stan czynny dołącza uzwojenie przekaźników próbnych *PN* i *PP* do określonych dwóch przewodów próbnych c_1, jak również dołącza do zestyków zwiernych tych przekaźników uzwojenia dwóch odpowiednich elektromagnesów drążkowych wybieraka *AW*.

Gdy próba stanu rejestrów daje wynik pozytywny, wówczas w konsekwencji przyciągnięcia jednego z przekaźników próbnych powstaje obwód dla uzwojenia tego elektromagnesu drążkowego wybieraka *AW*, który jest przyporządkowany wyznaczonemu do pracy rejestrowi. Przejście w stan czynny elektromagnesu drążkowego, jak to uprzednio było zaznaczone, pociąga za sobą uruchomienie elektromagnesu mostkowego, który został już wyznaczony w wyniku identyfikacji zgłaszającego się łącza międzystopniowego.

Przejście w stan czynny elektromagnesu mostkowego powoduje połączenie wyznaczonego do pracy rejestru ze zgłaszającym się międzystopniowym łączem przychodzącym ze stopnia grupowego, a ściślej z określonego cechownika tego stopnia. Po wykonaniu pracy cechownik zwalnia się i może być zajęty dla załatwienia następnego zgłoszenia.

Należy zaznaczyć, że w okresie czasu gdy cechownik jest zajęty zestawianiem połączenia, nadchodzące po wolnym międzystopniowym łączu zgłoszenie zostaje w cechowniku zarejestrowane przez odpowiedni przekaźnik *RM* i łącze

ma możność oczekiwania na zwolnienie cechownika. Gdy to nastąpi oczekujące łącze zajmuje cechownik.

Po zestawieniu połączenia przez blok wybierczy *SR*, co następuje w wyniku uruchomienia elektromagnesu mostkowego wybieraka *AW*, dla utrzymania w stanie czynnym tego elektromagnesu minus baterii jest podawany po przewodzie *h* z odpowiedniego cechownika *SGI*.

Jak wiemy (p.6.6.) rejestr po skończonej pracy powoduje w cechowniku *SGI*, z którym był połączony pierwszą względnie drugą drogą do *SR*, zwolnienie elektromagnesów mostkowych *EM1* i *EM2* względnie *EM3* i *EM4* wybieraka *WK1*. Przejście w stan bierny elektromagnesu *EM1* względnie *EM3* powoduje odłączenie zestykiem *11—12* (rys. 6-4*) minusa baterii od przewodu *h* międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego *SR* co pociąga za sobą zwolnienie w tym bloku elektromagnesu mostkowego *EM1* wybieraka *AW*, a tym samym odłączenie rejestru od łącza międzystopniowego.

4. Cykl pracy cechownika *SR*, tak jak i cechowników *SA* oraz *SGI*, podlega kontroli czasowej. Czas przyciągania przekaźnika *K1*, którego dwa uzwojenia pracują w znanym już układzie z kondensatorem, ogranicza czas pracy cechownika *SR*. W czasie przyciągania przekaźnika *K1*, wynoszącym około 500 milisekund, cechownik powinien przeprowadzić identyfikację zgłaszającego się łącza międzystopniowego, wyznaczyć do pracy wolny rejestr, spowodować zestawienie połączenia w bloku wybierczym i zwolnić się.

Kontrola czasu pracy cechownika *SR* rozpoczyna się od chwili przejścia przekaźnika *C1* w stan czynny i kończy się z chwilą przejścia tegoż przekaźnika w stan bierny. Jeżeli cechownik zmuszony jest, ze względu na brak w danej chwili wolnych rejestrów powtórzyć cykl pracy wybieraka przekaźnikowego, przeprowadzając ponownie próbę stanu dziesięciu rejestrów, wówczas następuje wydłużenie kontrolowanego okresu czasu o następne 500 msek.

Jeżeli natomiast połączenie nie może być zestawione przez cechownik w przewidzianym czasie z powodu występującego uszkodzenia, wówczas po upływie wyznaczonego czasu działają kolejno przekaźniki *K1* i *K2*. Przejście przekaźnika *K2* w stan czynny powoduje dołączenie przewodów sygnalizacyjnych cechownika do centralnego urządzenia rejestrującego i przekazanie informacji, umożliwiających ustalenie przyczyn i lokalizacji uszkodzenia.

7.3. ZADANIA SPEŁNIANE PRZEZ POSZCZEGÓLNE PRZEKAŹNIKI CECHOWNIKA

RM1 ... *RM5* — przekaźniki zgłoszeniowe, dołączone do odpowiednich międzystopniowych łączy wchodzących do bloku wybierczego. Każdy z tych przekaźników sygnalizuje nadejście po łączu zgłoszenia. Przyciąga po dołączeniu przez *CSGI* pętli *AbA* do przewodów *a* i *b* łącza.

RN1 ... *RN5* — przekaźniki wyznaczające do pracy odpowiednie elektromagnesy mostkowe wybieraka *AW*. Każdy z tych przekaź-

ników pracuje w układzie łańcuchowym, który przy jednoczesnym zgłoszeniu się kilku łączy międzystopniowych umożliwia zajęcie cechownika tylko jednemu z nich. Przyciąga po przejściu w stan czynny odpowiedniego przekaźnika *RM*.

C1 — przekaźnik kontrolny, przyciągający z chwilą zajęcia cechownika. Blokuje cechownik i uruchamia wybierak przekaźnikowy *S*.

PN — przekaźnik próbny dołączany do przewodów c_1 rejestrów o numeracji nieparzystej.

PP — przekaźnik próbny, dołączany do przewodów c_1 rejestrów o numeracji parzystej.

T1 — przekaźnik pomocniczy dla przekaźnika *PN*.

T2 — przekaźnik pomocniczy dla przekaźnika *PP*.

T3 — dwuuzwojeniowy przekaźnik różnicowy z przytrzymaniem magnetycznym, zmieniający kolejność wyznaczania do pracy jednego z dwóch jednocześnie próbowanych rejestrów w przypadku gdy oba są wolne.

S1 ... *S5* — przekaźniki tworzące wybierak, za pośrednictwem którego dwa przekaźniki próbne są dołączane do kolejnych wyjść pola stykowego tego wybieraka. Grupa zestyków każdego przekaźnika daje dwa wyjścia tak, że pojemność pola stykowego wybieraka przekaźnikowego wynosi 10 wyjść.

C5 — przekaźnik, czas przyciągania którego ogranicza czas próby stanu dziewiątego i dziesiątego rejestru. Przyciąga gdy wybierak przekaźnikowy wykona pełny cykl pracy. Powoduje: przedłużenie okresu kontrolowanego czasu pracy cechownika, uruchomienie licznika statystycznego oraz zwolnienie czynnych przekaźników wybieraka *S*.

K1 — przekaźnik, czas przyciągania którego ogranicza czas pracy cechownika, przy wykonywaniu jednego połączenia.

K2 — przekaźnik dołączający przewody sygnalizacyjne cechownika do centralnego zespołu rejestrującego.

7.4. PRZEBIEG PRACY ZESTAWU

Praca zestawu *SR* rozpoczyna się z chwilą gdy w cechowniku *SGI* przyciągnie elektromagnes mostkowy *EM1* względnie *EM3* wybieraka *WK1*. Zakładając, że *CSGI* zajmuje pierwszą drogę do stopnia rejestrowego i że tą drogą jest pierwsze międzystopniowe łącze wchodzące do bloku wybierczego *SR* (rys. 7-1*), przejście w stan czynny elektromagnesu *EM1* powoduje uruchomienie pierwszego mostka wybieraka *WK1*, w konsekwencji czego powstaje obwód 051 dla uzwojenia przekaźnika *RM1*, który przyciąga.

051: *plus baterii, EM1 (18—19) w wybieraku AW, przewód* a_1 *pierwszej drogi,* (rys. 6-4*) *przewód* a_1 *pierwszej drogi do SR, zestyk* a_1 *w urucho-*

mionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK1, przewód a pierwszego miądzystopniowego łącza przychodzącego z SA, (rys. 5-6*) *przewód a pierwszego łącza wychodzącego do SGI, zestyk a w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód a dziesiątego łącza międzysekcyjnego, zestyk a w uruchomionej zerowej grupie zestyków dziewiątego mostka wybieraka AW1,* (rys. 5-7*) *przewód L_a łącza abonenta 09, aparat telefoniczny, przewód L_b łącza abonenta 09,* (rys. 5-6*) *zestyk b w uruchomionej zerowej grupie zestyków dziewiątego mostka wybieraka AW1, przewód b dziesiątego łącza międzysekcyjnego, zestyk b w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód b pierwszego łącza wychodzącego do SGI,* (rys. 6-4*) *przewód b pierwszego łącza przychodzącego z SA, zestyk b w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK1, przewód b_1 pierwszej drogi do SR,* (rys. 7-1*) *przewód b_1 pierwszej drogi, EM1 (11—12) w wybieraku AW, uzwojenie przekaźnika RM1, minus baterii.*

Przyciągając przekaźnik *RM1*:
— zestykiem *23—24* dołącza minus baterii do przewodu *e* pierwszej drogi dla uruchomienia w cechowniku *SGI* elektromagnesu *EM2* wybieraka *WK1*, a następnie dla utrzymania w stanie czynnym tego elektromagnesu jak również i elektromagnesu *EM1* wybieraka *WK1*,
— zestykiem *21—22* tworzy obwód dla lampki *L1*, zaświecenie której sygnalizuje nadejście zgłoszenia po pierwszym łączu wchodzącym do bloku wybierczego,
— o ile cechownik jest wolny, zestykiem *25—26* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *RN1*, który przyciąga.

Przejście w stan czynny przekaźnika *RN1* pociąga za sobą przekształcenie obwodu w którym on zadziałał, przez włączenie w szereg z jego uzwojeniem dolnego uzwojenia przekaźnika *C1*, który przyciąga. W tym obwodzie, przez okres czasu pracy cechownika, będą utrzymywane w stanie czynnym przekaźniki *C1* i *RN1*.

Przekaźnik *C1* przyciągając powoduje:
— zestykiem *32—33* odłączenie plusa baterii od uzwojeń pozostałych przekaźników *RN*, uniemożliwiając ich zadziałanie w przypadku, gdy w czasie pracy cechownika nadejdzie zgłoszenie po innym łączu międzystopniowym i zadziała określony przekaźnik *RM*,
— zestykiem *11—12—13* utworzenie obwodu dla obu uzwojeń przekaźnika *K1*, wobec czego od tej chwili rozpoczyna się kontrola czasu zajętości cechownika,
— zestykiem *21—22* dołączenie uzwojenia przekaźnika próbnego *PN* do przewodu próbnego c_1 pierwszego rejestru,
— zestykiem *23—24* dołączenie uzwojenia przekaźnika próbnego *PP* do przewodu próbnego c_1 drugiego rejestru,
— zestykiem *14—15* utworzenie obwodu 052 dla uzwojenia przekaźnika

S1, którego czas przyciągania ogranicza czas próby stanu pierwszej pary rejestrów.

052: *plus baterii, C1 (14—15), PN (31—32), PP (31—32), T1 (22—21), T2 (22—21), S1 (32—33), uzwojenie S1, C2 (12—11), minus baterii.*

W szczególnym przypadku, gdy jednocześnie nadchodzą zgłoszenia po dwóch międzystopniowych łączach, dołączonych do rozpatrywanego bloku wybierczego, wówczas w wyniku przyciągania dwóch odpowiednich przekaźników *RM*, powstają jednocześnie obwody dla dwóch określonych przekaźników *RN*, w konsekwencji czego przekaźniki te przechodzą jednocześnie w stan czynny.

Zestyki, którymi każdy z pięciu przekaźników *RN* zapewnia sobie przytrzymanie, tworzą układ łańcuchowy. Taki układ zestyków powoduje, że spośród dwóch jednocześnie uruchomionych przekaźników *RN*, przytrzyma się tylko jeden, a mianowicie ten którego zestyk *14—15—16* w łańcuchu będzie bliższy plusa baterii, dołączonego do styków *12* i *14* poprzez dolne uzwojenie przekaźnika *C1*.

W obwodzie przytrzymania przekaźnika *RN* o niższej numeracji przyciąga przekaźnik *C1* i przerywa dotychczasowy obwód pracy wszystkich przekaźników *RN*. Przy takim więc układzie, w rozpatrywanym przypadku cechownik zostanie wzięty do pracy przez to łącze, któremu przydzielone zostały w cechowniku przekaźniki *RM* i *RN* o niższej numeracji.

Dalsza praca cechownika zostanie rozpatrzona przy uwzględnieniu poszczególnych stanów jakie mogą mieć dwa jednocześnie próbowane rejestry.

1. Rejestr o numeracji nieparzystej (pierwszy) jest wolny, a rejestr o numeracji parzystej (drugi) jest zajęty.

Ponieważ wolny rejestr ma dołączony minus baterii do przewodu próbnego c_1 natomiast rejestr zajęty ma ten przewód izolowany, przeto po przejściu w stan czynny przekaźnika *C1* powstaje tylko obwód 053 dla uzwojenia przekaźnika próbnego *PN*, który przyciąga.

053: *plus baterii, uzwojenie przekaźnika PN, oporność r1, T2 (31—32), S1 (24—23), C1 (21—22), przewód c_1 pierwszego rejestru,* (rys. 10-1*) *przewód c_1, zestyk rozwierny wyłącznika BLO, zestyk rozwierny gniazdka próbnego PJ1, R51 (11—12), R41 (21—22), 300 omowa oporność, minus baterii.*

Przyciągając przekaźnik *PN*:

— zestykiem *31—32* przerywa obwód 052 zanim zdąży przyciągnąć przekaźnik *S1*,
— zestykiem *33—34* zwiera szeregowo połączoną z uzwojeniem oporność *r1*, tym samym blokując wstępnie wyznaczony do pracy pierwszy rejestr,
— zestykiem *13—14* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *T1*, który przyciąga.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *T1* zestykiem *11—12* zapewnia sobie przytrzymanie, zestykiem *31—32* odłącza uzwojenie przekaźnika *PP*

od przewodu c_1 drugiego rejestru, a zestykiem *14—15* tworzy obwód 054 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *EDO* wybieraka *AW*.

054: *minus baterii, oporność, PN (21—22), T1 (15—14), S1 (11—12), uzwojenie EDO w wybieraku AW, plus baterii.*

Konsekwencją przejścia elektromagnesu *EDO* w stan czynny jest utworzenie zestykiem *11—12* obwodu 055 dla górnego uzwojenia przekaźnika *C1* jak również dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM1*, który przyciąga.

055: *minus baterii, oporność, EDO(11—12), K1(21—22), górne uzwojenie C1, plus baterii i równoległe — RN1 (24-23), uzwojenie elektromagnesu EM1, plus baterii.*

Przyciągnięcie elektromagnesu mostkowego *EM1* wybieraka *AW* pociąga za sobą:

— uruchomienie w pierwszym mostku wybieraka *AW* zerowej grupy zestyków, wobec czego przewody a_1, b_1, d_1, e, a_2, b_2, d_2 i g pierwszego międzystopniowego łącza zostają połączone z odpowiednimi przewodami pierwszego rejestru,

— przerwanie zestykami *11—12* i *19—18* obwodu 051 i w konsekwencji zwolnienie przekaźnika *RM1*,

— połączenie zestykiem *19—17* przewodu a_1 z przewodem b_1 poprzez oporność *r3*,

— dołączenie zestykiem *15—16* swego uzwojenia do przewodu *h* pierwszego międzystopniowego łącza.

Przejście w stan bierny przekaźnika *RM1* powoduje jedynie odłączenie zestykiem *25—26* minusa baterii od uzwojenia przekaźnika *RN1*, który jednakże pozostaje nadal w stanie czynnym mając dla swego uzwojenia następujący obwód.

056: *plus baterii, dolne uzwojenie przekaźnika C1, RN1(14—16), uzwojenie RN1, RN1(35—36), PN(23—21), oporność, minus baterii.*

Po przedłużeniu do rejestru pętli *AbA* jak również pętli lokalnej (poprzez oporność *r3*), w rejestrze kolejno przyciągają przekaźniki impulsujący *R1*, kontrolny *R2* i jego pomocnik *R41*. Przejście w stan czynny przekaźnika *R2* pociąga za sobą między innymi dołączenie minusa baterii do przewodu *e* oraz uruchomienie przekaźnika *R41*, którego przejście w stan czynny powoduje przerwę obwodu 053, w konsekwencji czego w cechowniku *SR* zwalnia przekaźnik *PN*. Zwalniając przekaźnik ten zestykiem *21—22* przerywa obwód 054 powodując zwolnienie elektromagnesu *EDO*, zestykiem *21—23* przerywa obwód 056 powodując zwolnienie przekaźnika *RN1* oraz zestykiem *31—32*, przy uruchomionym zestyku *T1*(*22—23—24*), tworzy obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *T3*, który przechodzi w stan czynny.

Przejście w stan bierny elektromagnesu *EDO* pociąga za sobą przerwę zestykiem *11—12* obwodu 055 wobec czego przekaźnik *C1* mając już przerwany obwód dla dolnego uzwojenia zwalnia, natomiast elektromagnes *EM1* tracąc minus baterii, którym był uruchomiony, pozostaje nadal w stanie czynnym

mając minus baterii podany z *CSG1* po przewodzie *h* pierwszego łącza międzystopniowego.

Zwalniając przekaźnik *C1*:

— zestykiem *14—15* przerywa obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *T3*, który będąc przekaźnikiem koercyjnym pozostaje nadal w stanie czynnym,

— zestykiem *32—33* dołącza plus baterii do uzwojeń przekaźników *RN*, wobec czego cechownik może być ponownie wzięty do pracy po nadejściu innego zgłoszenia ewentualnie przez już oczekujące zgłoszenie,

— zestykiem *31—32* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *T1*, który zwalnia,

— zestykiem *13—12—11* przerywa obwody dla obu uzwojeń przekaźnika *K1*, jednocześnie łącząc okładziny kondensatora poprzez 100 omową oporność.

Z opisanego przebiegu pracy cechownika wynika, że po wykonaniu przez blok wybierczy połączenia powrót cechownika do stanu spoczynkowego rozpoczyna się z chwilą zwolnienia przekaźnika próbnego *PN*. Następuje to po odłączeniu przez rejestr minusa baterii od przewodu próbnego c_1. Izolacja tego przewodu może nastąpić w rejestrze tylko wtedy kiedy do jego przewodów a_1 i b_1 będzie dołączona pętla, w konsekwencji czego zostanie uruchomiony przekaźnik *R41*. W szczególnym przypadku, gdy cechownik *SR* wyznaczy do pracy rejestr, a *AbA* w międzyczasie rezygnując z połączenia położy mikrotelefon, wówczas przy braku lokalnej pętli (poprzez oporność *r3*), a więc wobec nieuruchomionego w rejestrze przekaźnika *R41* nastąpiłaby blokada rejestru i cechownika *SR*, a w określonym cechowniku *SG1* blokada jednej drogi do *SR*. Blokada ta trwałaby do czasu przyciągnięcia w cechowniku *SR* przekaźnika *K1*.

2. Rejestr o numeracji nieparzystej (pierwszy) jest zajęty, a rejestr o numeracji parzystej (drugi) jest wolny.

W tym przypadku po przyciągnięciu przekaźnika *C1* powstaje tylko obwód 057 dla uzwojenia przekaźnika próbnego *PP*, który przyciąga.

057: *plus baterii, uzwojenie przekaźnika PP, oporność r2, T1(31—32), S1(21—22), C1(23—24), nie podany na rysunku przewód c_1 drugiego rejestru*, (rys. 10—1*) *przewód c_1, zestyk rozwierny wyłącznika BLO, zestyk rozwierny gniazdka próbnego PJ1, R51(11—12), R41(21—22), 300 omowa oporność, minus baterii.*

Przejście w stan czynny przekaźnika *PP* wywołuje konsekwencje analogiczne do poprzednio omówionych konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *PN*, a mianowicie przerywa obwód 052, wstępnie blokuje wyznaczony do pracy drugi rejestr oraz powoduje przyciągnięcie swego pomocniczego przekaźnika *T2*. Przejście w stan czynny tego przekaźnika pociąga za sobą dołączenie zestykiem *15—14* minusa baterii do uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED1* (nie podanego na rysunku), który przyciągając powoduje uruchomienie elektromagnesu mostkowego *EM1*. W tym przypadku w pierwszym mostku wybieraka *AW* zostanie uruchomiona pierwsza grupa zestyków

powodując dołączenie do drugiego rejestru pierwszego łącza wchodzącego do bloku wybierczego. Po wykonaniu pracy powrót cechownika do stanu spoczynkowego przebiega w taki sam sposób jak i w przypadku pierwszym.

3. Oba rejestry są wolne.

W tym przypadku po przyciągnięciu przekaźnika *C1* powstają jednocześnie obwody 053 i 057 wobec czego jednocześnie przyciągają przekaźniki *PN* i *PP*. Przejście w stan czynny przekaźnika *PN* powoduje utworzenie zestykiem *13—14* obwodu dla przekaźnika *T1*, który przyciąga; natomiast przejście w stan czynny przekaźnika *PP* nie stwarza obwodu dla przekaźnika *T2* ze względu na uruchomiony zestyk *PN*(*11—12*). W ten sposób spośród dwóch wolnych rejestrów do pracy zostanie wyznaczony rejestr o numerze nieparzystym (pierwszy).

Należy mieć na uwadze, że wyznaczenie w pierwszej kolejności do pracy rejestru o numerze nieparzystym jest spowodowane stanem spoczynkowym zestyku *T3* (*11—12—13*) czyli stanem biernym przekaźnika *T3*. Jeżeli przekaźnik *T3* będzie w stanie czynnym, a więc zestyk *T3* (*11—12—13*) będzie w stanie przełączonym, wówczas przy jednoczesnym przyciągnięciu przekaźników próbnych *PN* i *PP* powstanie obwód tylko dla przekaźnika *T2*, natomiast dla przekaźnika *T1* obwód powstać nie może ze względu na uruchomiony zestyk *PP* (*11—12*).

Z podanego w punkcie 1 opisu wiemy, że w stanie biernym przekaźnika *T3*, gdy cechownik po skończonej pracy zwalnia się wówczas przekaźnik ten przechodzi w stan czynny i pozostaje w tym stanie pomimo przerwy obwodu, w którym został uruchomiony.

Jak widać z rysunku powrót przekaźnika *T3* w stan bierny może nastąpić tylko wtedy, kiedy zostanie wyznaczony do pracy rejestr o numerze parzystym, a więc kiedy będzie czynny przekaźnik *T2*. W tym bowiem przypadku po zwolnieniu przekaźnika *PP*, wobec uruchomionych zestyków *T2*(*22—24*) i *T3*(*14—*—*15*), powstaje obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *T3*. Wytwarzane przez to uzwojenie natężenie pola magnetycznego powoduje w obwodzie magnetycznym przekaźnika zanik magnetycznego strumienia szczątkowego, co pociąga za sobą przejście w stan bierny przekaźnika *T3*, a tym samym przerwę zestykiem *T3*(*14—15*), obwodu dla jego dolnego uzwojenia. Zadaniem przekaźnika *T3*, pracującego w podanym układzie, jest niedopuszczanie do powstawania w godzinach małego ruchu blokady rejestrów dołączonych do bloku wybierczego wówczas, gdy ulega uszkodzeniu rejestr dołączony do pierwszego wyjścia tego bloku.

4. Oba rejestry są zajęte.

W tym przypadku ponieważ żaden z przekaźników próbnych nie przyciąga, przeto po upływie określonego czasu przyciąga przekaźnik *S1*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten:

— zestykiem *31—33* zapewnia swemu uzwojeniu plus baterii, uniezależniając się od stanu przekaźników próbnych,

— zestykiem *21—22* odłącza uzwojenie przekaźnika *PP* od przewodu c_1 drugiego rejestru,
— zestykiem *23—24* odłącza uzwojenie przekaźnika *PN* od przewodu c_1 pierwszego rejestru,
— zestykiem *34—35* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *S2*, który przyciąga.

Przyciągając przekaźnik *S2* zestykiem *31—32* dołącza uzwojenie przekaźnika *PN* do przewodu c_1 trzeciego rejestru, zestykiem *33—34* dołącza uzwojenie przekaźnika *PP* do przewodu c_1 czwartego rejestru, a zestykiem *15—16* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *S3*, którego czas przyciągania ogranicza czas próby stanu drugiej pary rejestrów.

Jeśli którykolwiek z obecnie próbowanych rejestrów jest wolny, wówczas przyciągnie odpowiedni przekaźnik próbny i przerwie obwód dla uzwojenia przekaźnika *S3*. Dalszy przebieg pracy cechownika zależnie od tego, który z przekaźników próbnych jest w stanie czynnym, będzie analogiczny do przebiegu podanego w punkcie 1 względnie w punkcie 2. Natomiast w przypadku, gdy i te dwa rejestry są zajęte, wówczas po upływie określonego czasu przyciąga przekaźnik *S3*, powodując zestykami *21—22* i *31—32* odłączenie uzwojeń przekaźników próbnych od przewodów c_1 trzeciego i czwartego rejestru, a zestykami *23—24* i *32—33* dołączenie uzwojeń tych przekaźników do przewodów c_1 piątego i szóstego rejestru. Jednocześnie przekaźnik *S3* zestykiem *34—36* tworzy obwód dla swego dolnego uzwojenia, powodując tym samym zwolnienie przekaźnika *S2*, a zestykiem *15—16* tworzy obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *S4*, którego czas przyciągania ogranicza czas próby stanu trzeciej pary rejestrów.

Przyjmując w przypadku szczególnym, że wszystkie dołączone do bloku wybierczego rejestry są zajęte otrzymamy, że po upływie określonego czasu przyciągnie przekaźnik *S4* w konsękwencji czego nastąpi próba stanu czwartej pary rejestrów, zwolnienie przekaźnika *S3* i po upływie określonego czasu przyciągnięcie przekaźnika *S5*. Przejście przekaźnika *S5* w stan czynny z kolei pociąga za sobą włączenie do próby stanu piątej (ostatniej) pary rejestrów, zwolnienie przekaźnika *S4* i przyciągnięcie przekaźnika *C2*.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *C2*:
— zestykiem *11—12* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *S1* i dla uzwojenia przekaźnika *S5*, powodując zwolnienie tych przekaźników,
— zestykiem *33—34* dołącza plus baterii również i do dolnej połówki uzwojenia przekaźnika różnicowego *K1* wobec czego wypadkowe natężenie pola magnetycznego, wytwarzanego przez oba uzwojenia, osiąga wartość zerową oraz łączy ze sobą okładziny kondensatora *C*, powodując jego rozładowanie,
— zestykiem *31—32* dołącza plus baterii do przewodu *PS*, co pociąga za sobą uruchomienie określonego licznika statystycznego,
— zestykiem *15—16* dołącza równolegle do swego uzwojenia oporność *r4*.

Konsekwencją przejścia przekaźnika *S1* w stan bierny jest przerwanie

obwodu dla uzwojenia przekaźnika *C2*, który mając uzwojenie zbocznikowane opornością *r4* zwolni z małym opóźnieniem, jak również ponowne dołączenie zestykami *23—24* i *21—22* uzwojeń przekaźników próbnych do przewodów c_1 pierwszego i drugiego rejestru.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *C2* zestykiem *11—12* tworzy obwód 052 dla uzwojenia przekaźnika *S1*, ograniczając tym samym czas próby stanu pierwszej pary rejestrów, zestykiem *33—34* stwarza pierwotny obwód pracy dla obu uzwojeń przekaźnika *K1*, a zestykiem *31—32* odłącza plus baterii od przewodu *PS*, co jednakże nie powoduje zwolnienia licznika statystycznego, bowiem ma on zapewniony obwód przytrzymania zestykiem *C1* (*25—26*).

Tak więc wybierak przekaźnikowy *S* ponownie rozpoczyna cykl swej pracy, przy czym wobec uprzednio rozładowanego kondensatora *C*, kontrolowany czas pracy cechownika zostaje przedłużony o następne 500 msek.

7.5. PRACA GRUPY PRZEKAŹNIKÓW KONTROLNYCH CECHOWNIKA

Jak wiemy, czas pracy cechownika, przy zestawianiu połączenia między rejestrem a łączem przychodzącym do bloku wybierczego *SR* z określonego cechownika *SGI* jest ograniczony czasem przyciągania przekaźnika *K1*, który wynosi około 500 milisekund. Kontrola czasu pracy cechownika rozpoczyna się z chwilą przejścia w stan czynny przekaźnika *C1*.

Jeśli praca przebiega bez żadnych zakłóceń to przed przyciągnięciem przekaźnika *K1* cechownik zdąży wyznaczyć do pracy wolny rejestr, spowodować wykonanie w bloku wybierczym połączenia i powrócić do stanu spoczynkowego.

Przy chwilowym braku wolnych rejestrów, jak wiemy, próby stanu rejestrów są powtarzane z jednoczesnym ponownym rozpoczęciem liczenia czasu pracy cechownika.

W przypadku, gdy na skutek jakiegokolwiek bądź uszkodzenia cechownik nie może w wyznaczonym czasie doprowadzić do połączenia rejestru ze zgłaszającym się łączem międzystopniowym, wówczas po upływie tego czasu przekaźnik *K1* przechodzi w stan czynny. Przyciągając przekaźnik ten zestykiem *21—22—23—24* przerywa obwód 055 (jeśli taki obwód już powstał), zwiera górne uzwojenie przekaźnika *C1* oraz zwiera uzwojenie elektromagnesu mostkowego *EM1* wybieraka *AW*, powodując jego zwolnienie, jak również tworzy obwód dla przekaźnika *K2*, który przyciąga.

Przejście elektromagnesu *EM1* w stan bierny pociąga za sobą ponowne włączenie w pętlę *AbA* uzwojenia przekaźnika *RM1*, który przyciąga oraz powoduje zwolnienie uruchomionej, w pierwszym mostku wybieraka *AW*, grupy zestyków, w konsekwencji czego rejestr zostanie odłączony od łącza międzystopniowego.

Gdy przekaźnik *K2* przejdzie w stan czynny wówczas:

— zestykiem *21—23* powoduje, przy czynnym *T1*, przyciągnięcie prze-

kaźnika *T3*, o ile był on w stanie biernym względnie, przy czynnym *T2*, powoduje zwolnienie przekaźnika *T3*, o ile był on w stanie czynnym,

— zestykiem *21—22* zostaje zwarte również i dolne uzwojenie przekaźnika *C1*, który wobec tego zwalnia,

— zestykiem *11—12—13* powoduje zgłoszenie się cechownika do centralnego urządzenia rejestrującego, w konsekwencji czego urządzenie to dołącza plus baterii do przewodu *z*, a tym samym do zestyków przekaźnika *K2*,

— zestykiem *31—32—33* plus baterii zostaje dołączony do zestyków przekaźników *S* wybieraka wobec czego do urządzenia rejestrującego zostaje przekazany bądź numer czynnego przekaźnika *S*, bądź też informacja, że żaden z przekaźników *S* nie jest czynny,

— zestykiem *34—35—36* plus baterii zostaje dołączony do zestyku *35—36* przekaźników *T1* i *T2* jak również do zestyku *21—22* przekaźników *RN*, wobec czego do urządzenia rejestrującego zostaje przekazana informacja o tym czy wyznaczony do pracy rejestr ma numer parzysty czy też nieparzysty jak i informacja o numerze międzystopniowego łącza zajmującego zestaw stopnia rejestrowego,

— zestykiem *14—15* zostaje przekazany do urządzenia rejestrującego numer zestawu, którego cechownik nie doprowadził w wyznaczonym czasie do zestawienia połączenia.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *C1* zestykiem *11—12—13* przerywa obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *K1* powodując jego zwolnienie, zaś pozostałymi zestykami przerywa obwody dla pozostałych czynnych przekaźników cechownika, powodując ich zwolnienie oraz w dalszej konsekwencji zwolnienie określonego elektromagnesu drążkowego wybieraka *AW*.

Należy jednak zaznaczyć, że wobec ponownego przyciągnięcia przekaźnika *RM1* w pętli *AbA* i dołączonego zestykiem *K1*(*21—22*) plusa baterii do łańcucha zestyków przekaźników *RN*, przekaźnik *RN1* będzie nadal w stanie czynnym. Również pomimo zwolnienia wszystkich przekaźników, cechownik nie może rozpocząć nowego cyklu pracy, a to ze względu na zwarcie obu uzwojeń przekaźnika *C1*. Dopiero zwolnienie przekaźnika *K2*, wywołane przejściem przekaźnika *K1* w stan spoczynku, pociąga za sobą zarówno odłączenie cechownika od centralnego urządzenia rejestrującego jak i skasowanie zwarcia dolnego uzwojenia przekaźnika *C1*. W ten sposób uzwojenie to zostaje włączone w obwód pracy uzwojenia przekaźnika *RN1*, w konsekwencji czego przekaźnik *C1* przyciągając rozpoczyna nowy cykl pracy cechownika.

8. ZESTAW DRUGIEGO STOPNIA WYBIERANIA GRUPOWEGO

8.1. BLOK WYBIERCZY

Drugi stopień wybierania grupowego (*SGII*) centrali systemu *ART*-204, nazywany również stopniem pośrednim, ma określoną wymaganiami ruchowymi liczbę zestawów. Każdy zestaw składa się z bloku wybierczego i cechownika sterującego tym blokiem.

Blok wybierczy *SGII* pokazany jest na rys. 8—1*. Porównując blok ten z blokiem wybierczym *SGI* (rys. 6—3*) łatwo jest stwierdzić, że oba bloki wybiercze mają taką samą budowę i taki sam układ połączeń. W związku z tym wszystko co uprzednio zostało powiedziane o bloku wybierczym *SGI* (p. 6.1.) odnosi się również i do bloku wybierczego *SGII*. Porównywane bloki różnią się między sobą tylko tym, że elektromagnesy mostkowe w wybierakach ich sekcji *A* mają różne liczby zestyków oraz, że zestyki te spełniają inne zadania.

W bloku wybierczym *SGI* (rys. 6—3*) elektromagnes mostkowy wybieraka sekcji *A* ma dwa zestyki przełączne, których zadania zostały określone przy omawianiu pracy zestawu *SGI*.

W rozpatrywanym bloku wybierczym *SGII* (rys. 8—1*) elektromagnes mostkowy wybieraka sekcji *A* ma trzy zestyki. Jego zestyki przełączny i rozwierny spełniają taką samą rolę jaką w zespole przekaźników *PS* (rys. 6—4*) spełniają odpowiednie zestyki przełączne przekaźnika *PS1*, natomiast podwójny zestyk zwierny elektromagnesu przeznaczony jest dla celów sygnalizacyjno-pomiarowych.

8.2. CECHOWNIK

Praca cechownika zestawu *SGII*, jak to wynika z ogólnego opisu pracy centrali (p. 4.3.), ogranicza się tylko do sterowania zestawianiem połączenia w bloku wybierczym. Połączenie międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego z międzystopniowym łączem wychodzącym z tego bloku w żądanym kierunku, jak wiemy (p. 6.3.), wymaga wykonania przez cechownik następujących czynności:

a) przeprowadzenia identyfikacji zgłaszającego się łącza międzystopniowego i dołączenia do jego przewodów *a*, *b* i *d* odbiornika kodu,

b) odebrania nadanej przez rejestr cyfry określającej żądaną dekadę,
c) wyznaczenia do pracy wolnego i osiągalnego międzystopniowego łącza żądanej dekady,
d) uruchomienia w wybierakach obu sekcji bloku wybierczego odpowiedninich elektromagnesów drążkowych, a następnie elektromagnesów mostkowych.

Czynności te cechownik drugiego stopnia wybierania grupowego (*CSGII*), podobnie jak *CSGI*, wykonuje za pośrednictwem odpowiednich układów funkcjonalnych. *CSGII* ma 23 przekaźniki oraz wybierak krzyżowy wyposażony w 5 mostków. W liczbie 23 przekaźników znajdują się cztery przekaźniki układu kontrolnego cechownika. Praca tego układu rozpoczyna się od chwili przyjęcia przez odbiornik kodu cyfry nadanej przez rejestr, a więc dopiero od tej chwili układ ten będzie kontrolował czas pracy cechownika. Kontrola zaś tego okresu czasu jaki upływa od chwili wzięcia do pracy *CSGII* do momentu rozpoczęcia pracy jego układu kontrolnego, jest przeprowadzana kolejno przez układ kontrolny *CSGI* i układ kontrolny rejestru.

8.3. ZADANIA SPEŁNIANE PRZEZ POSZCZEGÓLNE PRZEKAŹNIKI CECHOWNIKA I PRZEZ POSZCZEGÓLNE MOSTKI WYBIERAKA POMOCNICZEGO

Poszczególne przekaźniki cechownika spełniają następujące zadania:

01 — przekaźnik odłączający uzwojenia elektromagnesów drążkowych wybieraka pomocniczego *WK2* od zestyków odpowiednich elektromagnesów mostkowych wybieraka *AW2* w bloku wybierczym. W konsekwencji tego przewody *e* wolnych międzystopniowych łączy wchodzących do bloku wybierczego rozpatrywanego zestawu zostają odłączone od uzwojeń elektromagnesów drążkowych przyporządkowanych tym łączom. Przekaźnik ten przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *02* i zwalnia po jego zwolnieniu.

D1 ... *D5* — przekaźniki odbiornika kodu. Stan przekaźników *D1* i *D4* określa potencjał przewodu *a*, stan przekaźników *D2* i *D5* określa potencjał przewodu *b* i stan przekaźnika *D3* określa potencjał przewodu *d*.

C1 — przekaźnik uruchamiający określony elektromagnes drążkowy wybieraka *WK2* przez dołączenie minusa baterii na wejście układu zestyków przekaźników *D* oraz sygnalizujący do rejestru ukończenie odbioru sygnału kodowanego. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *D4* względnie *D5*, a zwalnia gdy oba te przekaźniki przejdą w stan bierny.

02 — przekaźnik kontrolny. Przyciąga w konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźników *D1* i *D2*, co normalnie ma miejsce po dołączeniu odbiornika kodu do przewodów *a* i *b*. W stanie czynnym blokuje wolne łącza wchodzące do bloku wybierczego rozpatrywanego ze-

stawu. Przy normalnym przebiegu pracy cechownika przekaźnik ten zwalnia po przejściu do stanu spoczynkowego aktualnie czynnego przekaźnika próbnego *P*.

C2 — przekaźnik odłączający odbiornik kodu od przewodów *a* i *b*, przesyłający do rejestru informacje o znalezieniu wolnego i osiągalnego wyjścia do następnego stopnia łączenia i dołączający minus baterii do odpowiednich układów zestyków w celu uruchomienia odpowiednich elektromagnesów w wybierakach obu sekcji bloku wybierczego. Przyciąga w konsekwencji przejścia w stan czynny jednego z przekaźników próbnych *P*. Przy normalnym przebiegu pracy cechownika zwalnia, gdy przekaźnik próbny *P* przejdzie w stan bierny.

C3 — przekaźnik blokujący cechownik przez odłączenie minusa baterii od przewodów próbnych c_1 wolnych międzystopniowych łączy wchodzących do bloku wybierczego. Przyciąga po odebraniu z rejestru sygnału kodowanego. Przy zwalnianiu cechownika jest ostatnim jego przekaźnikiem, który przechodzi w stan bierny.

C4 — przekaźnik ograniczający czas próby stanu czwartej (ostatniej) grupy pięciu międzystopniowych łączy, o ile próba stanu tej grupy łączy jest przeprowadzana po raz pierwszy. Przyciąga gdy w grupie nie ma wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych. W konsekwencji przejścia przekaźnika w stan czynny zostaje przerwana kontrola czasu pracy cechownika oraz następuje zwolnienie przekaźnika *B1*. Zwalnia gdy przy ponownej próbie stanu łączy przyciągnie którykolwiek przekaźnik *P*.

B1 — przekaźnik ograniczający czas próby stanu drugiej grupy pięciu łączy międzystopniowych wybranej dekady. Przyciąga gdy w tej grupie nie ma wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych. W konsekwencji przejścia w stan czynny tego przekaźnika zwalnia trzeci mostek wybieraka *WK2*. Gdy w wybranej dekadzie brak jest w danej chwili wolnych i osiągalnych łączy, wówczas po ukończeniu pierwszego cyklu próby stanu przekaźnik ten zwalnia w wyniku przyciągnięcia przekaźnika *C4*. Przy ponownych próbach stanu łączy wybranej dekady czas zwalniania tego przekaźnika jest czasem próby czwartej grupy pięciu łączy międzystopniowych.

B2 — przekaźnik ograniczający czas próby stanu pierwszej i trzeciej grupy pięciu łączy międzystopniowych wybranej dekady. Przyciąga gdy w pierwszej grupie nie ma wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych. Przejście w stan czynny powoduje zwolnienie drugiego mostka wybieraka *WK2*. Zwalnia gdy w trzeciej grupie nie ma wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych. Przejście w stan bierny powoduje zwolnienie czwartego mostka wybieraka *WK2*.

P1 ... *P5* — przekaźniki przeprowadzające próbę stanu międzystopniowych łączy wybranej dekady. Przekaźnik *P* przyciąga, gdy próbowane łącze jest wolne i gdy w danej chwili próba stanu tego łącza

jest przeprowadzana tylko przez jeden cechownik. Po przejściu w stan czynny blokuje wstępnie wyznaczone do pracy łącze międzystopniowe i cechownik w tym zestawie następnego stopnia łączenia, do którego jest dołączone to łącze. Zwalnia gdy cechownik następnego stopnia łączenia odłączy minus baterii od przewodu próbnego c_1 międzystopniowego łącza wyznaczonego do pracy.

03 — przekaźnik odłączający plus baterii od uzwojeń przekaźników próbnych *P*, w celu utrzymania w stanie czynnym tylko jednego przekaźnika próbnego, jeśli w wyniku przeprowadzonej próby jednocześnie przyciągnie kilka przekaźników *P*. Przyciąga po przejściu w stan czynny jednego z pięciu przekaźników *P*, a po jego zwolnieniu przechodzi w stan bierny.

K1 — przekaźnik, którego przyciągnięcie rozpoczyna kontrolę czasu pracy cechownika, gdyż powoduje przerwę obwodu, w którym został uruchomiony przekaźnik *K2*.

K2 — przekaźnik, którego czas zwalniania określa maksymalny czas pracy cechownika.

K3 — przekaźnik dający zasilanie obwodom kontrolnym, przekazującym do centralnego urządzenia rejestrującego określone informacje oraz powodujący rozpoczęcie procesu zwalniania cechownika. Przyciąga gdy przekaźnik *K2* przechodzi w stan bierny.

K4 — przekaźnik przedłużający czas blokady cechownika po przejściu jego przekaźników w stan bierny (za wyjątkiem przekaźnika *C3*). Przechodząc w stan czynny, po przyciągnięciu przekaźnika *K3*, dołącza swe uzwojenie do centralnego urządzenia czasowego. Zwalnia gdy centralne urządzenie czasowe przerwie obwód dla górnego uzwojenia tego przekaźnika.

Zastosowany w cechowniku wybierak krzyżowy, jako wybierak pomocniczy *WK2* ma pięć mostków, które spełniają następujące zadania.

Mostek pierwszy służy do magazynowania numeru zgłaszającego się łącza międzystopniowego wchodzącego do bloku wybierczego jak również dla dołączania odbiornika kodu do przewodów *a*, *b* i *d* tego łącza. Zostaje uruchomiony po przejściu w stan czynny elektromagnesu drążkowego wybieraka *WK2*.

Mostek drugi służy do łączenia przewodów próbnych c_1 pierwszej grupy pięciu łączy międzystopniowych wybranej dekady z uzwojeniami przekaźników próbnych *P* oraz do łączenia uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu drążkowego wybieraka *BW1* z zestykiem zwiernym przekaźnika *C2*. Zostaje uruchomiony po przejściu w stan czynny elektromagnesu drążkowego wybieraka *WK1*, wyznaczającego żądaną dekadę, a przy ponawianiu prób — zostaje uruchomiony po zwolnieniu przekaźnika *B1*. Zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *B2*.

Mostek trzeci służy do łączenia przewodów próbnych c_1 drugiej grupy pięciu łączy międzystopniowych wybranej dekady z uzwojeniami przekaźników *P* oraz do łączenia odpowiedniego elektromagnesu drążkowego wybieraka

BW1 z zestykiem zwiernym przekaźnika *C2*. Zostaje uruchomiony po przejściu elektromagnesu *EM2* wybieraka *WK2* w stan bierny. Zwalnia po przyciągnięciu przekaźnika *B1*.

Mostek czwarty służy do łączenia przewodów próbnych c_1 trzeciej grupy pięciu łączy międzystopniowych wybranej dekady z uzwojeniami przekaźników *P* oraz do łączenia uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu drążkowego wybieraka *BW2* z zestykiem zwiernym przekaźnika *C2*. Zostaje uruchomiony po przejściu elektromagnesu *EM3* wybieraka *WK2* w stan bierny. Zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *B2*.

Mostek piąty służy do łączenia przewodów próbnych c_1 czwartej grupy pięciu łączy międzystopniowych wybranej dekady z uzwojeniami przekaźników *P* oraz do łączenia uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu drążkowego wybieraka *BW2* z zestykiem zwiernym przekaźnika *C2*. Zostaje uruchomiony po przejściu elektromagnesu *EM4* wybieraka *WK2* w stan bierny. Zwalnia po zwolnieniu przekaźnika *B1*.

8.4. PRZEBIEG PRACY ZESTAWU

Zestaw zostaje wzięty do pracy i zablokowany z chwilą przyciągnięcia w *CSGI* przekaźnika próbnego *P*, lecz praca tego zestawu rozpoczyna się wówczas, gdy blok wybierczy *SGI* zestawi połączenie. Przyjmujemy, że wyznaczone przez *CSGI* do pracy pierwsze łącze międzystopniowe dekady dziewiątej (p.6.6.) jest również pierwszym łączem wchodzącym do bloku wybierczego rozpatrywanego zestawu. Wobec tego z chwilą gdy w bloku wybierczym *SGI* zostanie uruchomiony pierwszy mostek wybieraka *BW1* wówczas powstaje obwód 058 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybieraku pomocniczym *WK2*, w konsekwencji czego elektromagnes ten przechodzi w stan czynny.

058: *plus baterii, uzwojenie elektromagnesu EDO w wybieraku WK2, 01(12—11)*, (rys. 8—1*) *EM1(11—12) w wybieraku AW2, EM1(11—12) w wybieraku AW1*, (rys. 8—2*) *przewód e pierwszego łącza międzystopniowego przychodzącego z SGI*, (rys. 6—3*) *przewód e pierwszego łącza dekady dziewiątej, zestyk zwierny e w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód e pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk zwierny e w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1*, (rys. 6—4*) *pierwszy zestyk zwierny w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK1, C9(21—22), B1(21—22))*, (rys. 6—3*) *EDO(11—12) w wybieraku AW1, oporność, minus baterii.*

Przyciągając elektromagnes *EDO* wybieraka *WK2* zestykiem *11—12* tworzy obwód dla uzwojenia elektromagnesu *EM1* tego wybieraka, w konsekwencji czego elektromagnes *EM1* przyciąga. Pociąga to za sobą uruchomienie zerowej grupy zestyków w pierwszym mostku wybieraka *WK2*, a tym samym

dołączenie do odbiornika kodu przewodów *a*, *b* i *d* pierwszego międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego. Jednocześnie zestykiem *12—13* plus baterii zostaje dołączony do lampki *LS2*, która przy uruchomionym włączniku zaświeca się, sygnalizując stan zajętości cechownika.

Dołączenie przewodów *a* i *b* łącza międzystopniowego do odbiornika kodu powoduje utworzenie obwodu 059 dla uzwojenia przekaźnika *D1* i uzwojenia przekaźnika *D2*, które przyciągają.

059: *plus baterii, D4 (21—22), uzwojenie przekaźnika D1, C2 (23—22), zestyk a w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK2, przewód a pierwszego łącza międzystopniowego wchodzącego do bloku wybierczego,* (rys. 6-3*) *przewód a pierwszego łącza międzystopniowego dekady dziewiątej, zestyk a w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód a pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk a w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1,* (rys. 6-4*) *zestyk* a_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków drugiego mostka wybieraka WK1, przewód* a_2*, pierwszej drogi do stopnia rejestrowego, (rys. 7-1*) zestyk* a_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód* a_2 *pierwszego łącza do rejestru,* (rys. 10-1*) *przewód* a_2*, R46 (11—12), R72 (21—22), R34 (15—14), R86 (25—26) górne uzwojenie przekaźnika R23a, R24 (12—13), R34 (21—22), R72 (23—24), R46 (13—14), przewód* b_2, (rys. 7-1*) *przewód* b_2 *pierwszego łącza, zestyk* b_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód* b_2 *pierwszej drogi,* (rys. 6-4*) *przewód* b_2 *pierwszej drogi, zestyk* b_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków drugiego mostka wybieraka WK1,* (rys. 6-3*) *zestyk b w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1, przewód b pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk b w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód b pierwszego łącza międzystopniowego dekady dziewiątej,* (rys. 8-2*) *przewód b pierwszego międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego, zestyk b w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK2, C2 (25—26), uzwojenie przekaźnika D2, D5 (22—21), oporność r7, minus baterii.*

Jeśli na odcinku drogi od uzwojenia przekaźnika *D3* do drugiego mostka wybieraka *WK1* (rys. 6-4*) przewód *d* nie wykazuje przerwy, wówczas uruchomienie zestyku *d* w pierwszym mostku wybieraka *WK2* (rys. 8-2*), stwarza obwód 060, w którym przytrzymuje się przekaźnik rejestru *R25*.

060: *plus baterii, uzwojenie przekaźnika D3, D3 (13—12), C1 (22—21), zestyk d w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK2, przewód d pierwszego łącza międzystopniowego wchodzącego do bloku wybierczego,* (rys. 6-3*) *przewód d pierwszego łącza dziewiątej dekady, zestyk d w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków*

pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód d pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk d w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1, (rys. 6-4*) *zestyk d_2 w uruchomionej zerowej grupie zestyków drugiego mostka wybieraka WK1, przewód d_2 pierwszej drogi do stopnia rejestrowego,* (rys. 7-1*) *zestyk d_2 w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód d_2 pierwszego łącza do rejestru,* (rys. 10-1*) *przewód d_2, R45 (16—15), 1000 omowe uzwojenie przekaźnika R25, R25 (15—13), 4000 omowe uzwojenie przekaźnika R25, minus baterii.*

Przejście w stan czynny przekaźników *D1* i *D2* pociąga za sobą utworzenie obwodu dla dolnego uzwojenia przekaźnika *02,* który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten:

— zestykiem *22—23* dołącza minus baterii do uzwojenia elektromagnesu *EM1* w wybieraku *WK2,* który będzie utrzymywał go w stanie czynnym po zwolnieniu elektromagnesu *EDO* w tym wybieraku,

— zestykiem *22—21* odłącza minus baterii od przewodu c_1 wszystkich wolnych międzystopniowych łączy wchodzących do danego bloku wybierczego, na skutek czego są one cechowane jako zajęte,

— zestykiem *11—12,* poprzez zestyk *C1 (12—11),* dołącza minus baterii do swego uzwojenia, uniezależniając się tym samym od stanu przekaźników *D1* i *D2,*

— zestykiem *14—15* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *01,* który przyciąga,

— zestykiem *11—13* tworzy obwód 061, w którym na czas zestawiania połączenia w bloku wybierczym *SGII* będą utrzymywane w stanie czynnym elektromagnesy mostkowe w bloku wybierczym *SGI.*

061: *minus baterii, 02 (11—13), oporność r8, zestyk f w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK2, przewód f połączony z przewodem e pierwszego międzystopniowego łącza wchodzącego do bloku wybierczego,* (rys. 6-3*) *przewód e pierwszego łącza dekady dziewiątej, zestyk e w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, uzwojenie elektromagnesu EM1 w wybieraku BW1, plus baterii i równolegle: przewód e pierwszego łącza międzysekcyjnego w bloku wybierczym, zestyk e w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1, uzwojenie elektromagnesu EM1 w wybieraku AW1, plus baterii.*

W konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *01* przewody *e* wolnych łączy międzystopniowych wchodzących do bloku wybierczego zostają odłączone od uzwojeń odpowiednich elektromagnesów drążkowych wybieraka *WK2.* Zestykiem *01 (11—12)* zostaje przerwany obwód 058, co powoduje zwolnienie elektromagnesu *EDO* w wybieraku *WK2.*

Jeśli na odcinku drogi od odbiornika kodu do rejestru przewody *a, b* i *d* nie wykazują żadnego uszkodzenia (w rejestrze są czynne przekaźniki *R23a*

i *R25*), wówczas w rejestrze następuje przerwa obwodu 059, z jednoczesnym dołączeniem do przewodów *a*, *b* i ewentualnie *d* odpowiednich potencjałów.

Przy dalszym omawianiu pracy zestawu dla przykładu przyjmujemy, że rejestr nadaje cyfrę 9. Według kodu przyjętego w systemie ART-204 cyfra ta przekazywana jest przez cechowanie plusem baterii przewodu *a*, minusem baterii przewodu *d* i izolacją przewodu *b*.

Dołączenie tych potencjałów powoduje w odbiorniku kodu zwolnienie przekaźników *D1* i *D2* oraz przyciągnięcie przekaźnika *D3*. Przekaźnik *D1*, przechodząc w stan bierny, tworzy zestykiem *31—32* obwód dla uzwojenia przekaźnika *D4*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *21—22—23* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *D1*, a dołącza do tego uzwojenia minus baterii. Ponieważ w rejestrze do przewodu a_2 jest dołączony plus baterii, przeto w wyniku tej zmiany potencjałów przekaźnik *D1* ponownie przyciąga.

Przejście w stan bierny przekaźnika *D2* powoduje utworzenie zestykiem *31—32* obwodu dla uzwojenia przekaźnika *D5*, który przyciąga. Przekaźnik ten zestykiem *21—22—23* zmienia potencjał baterii dołączony do uzwojenia przekaźnika *D2*, jednakże wobec izolowania w rejestrze przewodu b_2 przekaźnik *D2* pozostaje nadal w stanie spoczynku. Tak więc w końcowym etapie odbioru sygnału kodowanego w odbiorniku kodu będą czynne przekaźniki *D1*, *D3*, *D4* i *D5*. Należy zaznaczyć, że poza wymienionymi konsekwencjami przejścia w stan czynny przekaźników *D4* i *D5*, każdy z nich przyciągając zestykiem *34—35* dołącza minus baterii do swego uzwojenia, uzależniając się w ten sposób od stanu tylko przekaźnika *02*, oraz zestykiem *31—32* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *C1*, który przyciąga.

Przekaźnik *D3*, przechodząc w stan czynny zestykiem *11—12—13* odłącza od przewodu *d* swe uzwojenie, jednocześnie dołączając doń minus baterii kontrolowany zestykiem *02 (14—15)*, zaś zestykiem *34—35* tworzy obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *C3*, który przyciąga. Odłączenie uzwojenia przekaźnika *D3* od przewodu *d* powoduje izolowanie tego przewodu w cechowniku, co jest dla rejestru sygnałem odbioru nadanej cyfry.

Przekaźnik *C1* przyciągając tworzy zestykiem *15—16* obwód 062 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybieraku *WK2*, co powoduje przejście tego elektromagnesu w stan czynny.

062: *minus baterii, 02 (15—14), oporność r2, C1 (15—16), D1 (12—13), D2 (12—11), D3 (22—23), D4 (25—26), uzwojenie elektromagnesu ED9 wybieraka WK2, plus baterii.*

W rozpatrywanym przypadku uruchomienie zestyku rozwiernego *C1 (21—22)* nie ma żadnego znaczenia, natomiast przy nadawaniu przez rejestr cyfr, przy których przekaźnik *D3* nie jest uruchomiony zestyk ten izoluje przewód *d*. Pomimo uruchomienia zestyku rozwiernego *C1 (11—12)* minus baterii podawany przez zestyk *02 (11—12)* będzie w dalszym ciągu dołączony do dolnego uzwojenia przekaźnika *02* przez zestyk *D1 (32—33)*.

W stanie czynnym elektromagnes *ED9* zestykiem *11—12* tworzy obwód

063 dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM2* w wybieraku *WK2* wobec czego elektromagnes ten przyciąga.

063: *minus baterii, oporność, ED9 (11—12), C1 (32—33), B1 (34—33), B2 (34—33), uzwojenie elektromagnesu EM2, EM1 (15—14), plus baterii.*

Ponieważ elektromagnes *EM2* przyciąga przy czynnym elektromagnesie drążkowym *ED9*, przeto w drugim mostku wybieraka *WK2* zostaje uruchomiona dziewiąta grupa zestyków, w konsekwencji czego przewody próbne c_1 pięciu międzystopniowych łączy dekady dziewiątej, o numeracji od *1* do *5*, zostają dołączone do zestyków rozwiernych elektromagnesów mostkowych *EM1, EM2, EM3, EM4* i *EM5* w wybieraku *BW1* (rys. 8-1*).

Przy założeniu, że pierwszy mostek wybieraka *BW1* jest wolny dla przykładu podany jest obwód 064 próby stanu pierwszego międzystopniowego łącza dekady dziewiątej, który zostaje utworzony w chwili przejścia w stan czynny *EM2* w wybieraku *WK2*.

064: *plus baterii, 03 (13—14), oporność r11, uzwojenie przekaźnika P1,* (rys. 8-1*) *EM1 (12—11) w wybieraku BW1,* (rys. 8-2*) *pierwszy zestyk w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków drugiego mostka wybieraka WK2, przewód próbny* c_1 *pierwszego łącza dekady dziewiątej* (rys. 9-3*), *przewód* c_1 *pierwszego międzystopniowego łącza przychodzącego z SGII, S1 (22—21), wyłącznik W4,* (rys. 9-5*) *C7 (12—11), oporność r1, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny elektromagnes *EM2* zestykiem *16—17* tworzy obwód 065 dla środkowego uzwojenia przekaźnika *B2*, którego czas przyciągania określa maksymalny czas próby stanu pierwszych pięciu łączy międzystopniowych.

065: *plus baterii, P1 (12—11), P2 (12—11), P3 (12—11), P4 (12—11), P5 (12—11), 03 (12—11), EM2 (17—16), środkowe uzwojenie przekaźnika B2, minus baterii.*

Podobnie jak przy omawianiu pracy zestawu *SGI* (p.6.6.) zostaną rozpatrzone dwa skrajne przypadki, a mianowicie: gdy wszystkie międzystopniowe łącza wybranej dekady w danej chwili są wolne i osiągalne oraz gdy wszystkie te łącza są zajęte względnie nieosiągalne.

W przypadku pierwszym elektromagnesy mostkowe wybieraka *BW1*, skojarzone z pierwszą piątką łączy międzystopniowych, są w stanie spoczynku i w związku z tym do przewodów c_1 tych łączy zostają dołączone uzwojenia przekaźników próbnych *P*. Ponieważ łącza te są wolne, więc po uruchomieniu dziewiątej grupy zestyków w drugim mostku wybieraka *WK2* dla wszystkich pięciu przekaźników *P* powstają obwody próbne, analogiczne do obwodu 064, który powstaje dla przekaźnika *P1*. Wobec tego wszystkie przekaźniki *P* przechodzą w stan czynny.

Przyciągając przekaźnik *P1* zestykiem *11—12—13* odłącza plus baterii od łańcucha zestyków *11—12—13* pozostałych przekaźników *P*, powodując przerwę obwodu 065 zanim zdąży przyciągnąć przekaźnik *B2*, a jednocześnie plus ten dołącza do swego uzwojenia. Powoduje to zwarcie oporności *r11* w obwodzie

064, a tym samym wstępną blokadę wyznaczonego do pracy pierwszego międzystopniowego łącza dekady dziewiątej jak również blokadę cechownika tego zestawu, do którego jest dołączone to łącze.

Przekaźniki *P* przyciągając tworzą swoimi zestykami *14—15* obwody dla uzwojeń przekaźników *03* i *C2* jak również obwód dla górnego uzwojenia już czynnego przekaźnika *02*. W konsekwencji powstania dwóch pierwszych obwodów przekaźniki *03* i *C2* przechodzą w stan czynny.

Przekaźnik *03* przyciągając przerywa zestykami *15—16*, *21—22*, *23—24* i *25—26* obwody dla uzwojeń przekaźników *P2*, *P3*, *P4* i *P5* powodując ich przejście w stan spoczynku.

Rozpatrzmy z kolei drugi skrajny przypadek. Określone wolne łącze wybranej dekady będzie nieosiągalne o ile mostek, w polu stykowym którego znajduje się to łącze, jest już zajęty przez łącze innej dekady. Wobec czynnego elektromagnesu tego mostka i uruchomionego jego zestyku rozwiernego *11—12* do przewodu c_1 łącza nie będzie dołączone uzwojenie przekaźnika próbnego *P*, a więc próba stanu da wynik negatywny.

Również negatywny wynik próby będzie miał miejsce wówczas, gdy łącze będąc osiągalne w danym bloku wybierczym jest już wzięte do pracy przez inny blok wybierczy tegoż stopnia grupowego. Takie łącze ma w *CSGIII* izolowany przewód c_1 i wobec tego dla dołączonego do tego przewodu uzwojenia przekaźnika *P* obwód próby nie powstanie.

Ponieważ w pierwszej grupie próbowanych pięciu łączy międzystopniowych dekady dziewiątej nie ma osiągalnych i wolnych łączy, przeto żaden z przekaźników *P* nie przyciągnie i po upływie określonego czasu przekaźnik *B2* przyciągnie środkowym uzwojeniem.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *B2* zestykiem *13—14* tworzy obwód 066 dla swego górnego uzwojenia, którym utrzymuje się w stanie czynnym, a zestykiem *33—34—35* przerywa obwód 063, przy czym minus baterii odłączony od uzwojenia elektromagnesu *EM2* wybieraka *WK2* zostaje dołączony do uzwojenia elektromagnesu *EM3* tegoż wybieraka.

066: *plus baterii, EM1 (14—15), EM4 (17—16), górne uzwojenie przekaźnika B2, B2 (13—14), C1 (33—32), ED9 (11—12) w wybieraku WK2, oporność, minus baterii.*

Przerwa obwodu 063 pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesu *EM2*, który przechodząc w stan spoczynku:

— zestykiem *16—17* przerywa obwód 065, natomiast zestykiem *11—12* tworzy obwód 067, w którym przyciąga elektromagnes *EM3* wybieraka *WK2*,

— powoduje przejście zestyków dziewiątej grupy drugiego mostka w wybieraku *WK2* do stanu spoczynkowego, wobec czego przewody c_1 pierwszej grupy pięciu łączy międzystopniowych dekady dziewiątej zostają odłączone od zestyków odpowiednich elektromagnesów mostkowych w wybieraku *BW1*.

067: *plus baterii, EM1 (14—15), EM2 (11—12), uzwojenie elektromagnesu*

EM3, B2 (35—34), B1 (33—34), C1 (33—32), ED9 (11—12) w wybieraku WK2, oporność, minus baterii.

Przechodząc w stan czynny elektromagnes *EM3* powoduje, przy czynnym elektromagnesie drążkowym *ED9*, uruchomienie w trzecim mostku wybieraka *WK2* dziewiątej grupy zestyków, w konsekwencji czego przewody próbne c_1 drugiej grupy pięciu łączy międzystopniowych dekady dziewiątej o numeracji od *6* do *10* włącznie zostają dołączone do zestyków elektromagnesów *EM6÷÷EM10* w wybieraku *BW1*. Jednocześnie zestykiem *EM3 (16—17)* zostaje utworzony obwód 068 dla środkowego uzwojenia przekaźnika *B1*.

068: *plus baterii, P1 (12—11), P2 (12—11), P3 (12—11), P4 (12—11), P5 (12—11), 03 (12—11), EM3 (17—16), środkowe uzwojenie przekaźnika B1, minus baterii.*

Ponieważ i w tej grupie nie ma wolnych i osiągalnych łączy, więc po upływie określonego czasu przekaźnik *B1* przechodząc w stan czynny zestykiem *33—34—35* przerywa obwód 067, przy czym minus baterii odłączony od uzwojenia elektromagnesu *EM3* wybieraka *WK2* zostaje dołączony do górnego uzwojenia *B1*, którym będzie on utrzymywany w stanie czynnym.

Przerwa obwodu 067 pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesu *EM3*, co z kolei powoduje:

— zestykiem *EM3 (16—17)* przerwę obwodu 068, natomiast zestykiem *EM3 (11—12)* utworzenie obwodu 069, w którym przyciąga elektromagnes *EM4* wybieraka *WK2*.

— odłączenie od zestyków elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW1* przewodów c_1 drugiej grupy pięciu łączy międzystopniowych.

069: *plus baterii, EM1 (14—15), EM3 (11—12), uzwojenie elektromagnesu mostkowego EM4, B2 (25—24), B1 (35—34), C1 (33—32), ED9 (11 —12) w wybieraku WK2, oporność, minus baterii.*

W konsekwencji przejścia w stan czynny elektromagnesu *EM4* przewody c_1 trzeciej grupy pięciu łączy międzystopniowych dekady dziewiątej o numeracji od *11* do *15* włącznie zostają dołączone do zestyków elektromagnesów mostkowych *EM11 ÷ EM15* w wybieraku *BW2*. Jednocześnie zestykiem *EM4 (17—16)* zostaje przerwany obwód 066.

Przy braku wolnych i osiągalnych łączy w trzeciej grupie, a więc gdy nie przyciąga żaden przekaźnik *P* i nie utworzony jest obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *B2*, po upływie określonego czasu przekaźnik ten zwalnia.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *B2* zestykiem *24—25* przerywa obwód 069, powodując zwolnienie elektromagnesu *EM4*, a zestykiem *23—24* dołącza minus baterii do uzwojenia elektromagnesu *EM5* w wybieraku *WK2*.

Przejście elektromagnesu *EM4* w stan spoczynku pociąga za sobą odłączenie przewodów c_1 trzeciej grupy łączy od zestyków elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW2*. Jednocześnie zestykiem *EM4 (11—12)* zostaje utworzony obwód 070 dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM5*, który przyciąga.

070: *plus baterii, EM1 (14—15), EM4 (11—12), uzwojenie elektromagnesu mostkowego EM5 w wybieraku WK2, B2 (23—24), B1 (35—34), C1 (33—32), ED9 (11—12) w wybieraku WK2, oporność, minus baterii.*

Przejście w stan czynny elektromagnesu *EM5* powoduje:

— zestykiem *12—13* utworzenie obwodu 071 dla górnego uzwojenia przekaźnika *C4* i obwodu 072 dla uzwojenia licznika statystycznego dekady dziewiątej,

— dołączenie przewodów c_1 czwartej (ostatniej) grupy pięciu łączy międzystopniowych dziewiątej dekady o numeracji od *16* do *20* włącznie, do zestyków elektromagnesów mostkowych *EM16*÷*EM20* w wybieraku *BW2*.

071: *plus baterii, P1(12—11), P2(12—11), P3(12—11), P4(12—11), P5(12—11), 03(12—11), górne uzwojenie przekaźnika C4, EM5(12—13), C1(33—32), ED9(11—12) w wybieraku WK2, oporność, minus baterii.*

072: *plus baterii, P1(12—11), P2(12—11), P3(12—11), P4(12—11), P5(12—11), 03(12—11), K1(11—12), zestyk 7 w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków mostka piątego w wybieraku WK2, uzwojenie licznika statystycznego (nie podanego na rysunku), minus baterii.*

Ponieważ, zgodnie z założeniem, w czwartej grupie pięciu łączy również nie ma wolnych i osiągalnych łączy, przeto po upływie określonego czasu przyciągnie przekaźnik *C4*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten:

— zestykiem *23—25* dołącza minus baterii do swego uzwojenia górnego uniezależniając się w ten sposób od stanu elektromagnesu *EM5*,

— zestykiem *31—32* odłącza plus baterii od górnego uzwojenia przekaźnika *B1*, powodując tym samym jego zwolnienie,

— zestykiem *33—34* zwiera uzwojenie przekaźnika *K1*, który zwalnia.

W konsekwencji przejścia przekaźnika *B1* w stan bierny zestykiem *34—35* zostaje przerwany obwód 070, a zestykiem *34—33* utworzony ponownie obwód 063. Przerwa obwodu 070 pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesu *EM5*, a tym samym odłączenie przewodów c_1 czwartej grupy łączy od zestyków elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW2*, natomiast utworzenie obwodu 063 powoduje przyciągnięcie elektromagnesu *EM2*, co jak wiemy, pociąga za sobą próbę stanu pierwszych pięciu łączy międzystopniowych dziewiątej dekady, bowiem w wybieraku *WK2* w dalszym ciągu elektromagnes drążkowy *ED9* jest w stanie czynnym.

Przyciągnięcie elektromagnesu *EM2* zapoczątkowuje drugi cykl prób stanu łączy międzystopniowych dziewiątej dekady, który będzie przebiegał w opisany już sposób. Wobec czynnego przekaźnika *C4* w drugim cyklu:

a) czas trwania próby stanu czwartej grupy pięciu łączy międzystopniowych jest ograniczany czasem zwalniania przekaźnika *B1*, gdyż elektromagnes *EM5* przechodząc w stan czynny zestykiem *17—18* odłącza plus baterii od górnego uzwojenia przekaźnika *B1*, którym był on utrzymywany w stanie czynnym,

b) nie jest kontrolowany czas pracy cechownika, bowiem przejście w stan bierny przekaźnika *K1* powoduje zestykiem *31—32* dołączenie plusa baterii do uzwojenia przekaźnika *K2*.

Biorąc pod uwagę, że plus baterii jest dołączony do uzwojenia przekaźnika *C4* poprzez zestyki *12—11* pięciu przekaźników próbnych *P*, więc przyciągnięcie któregokolwiek z nich przy kolejnej próbie powoduje przejście przekaźnika *C4* w stan bierny. W konsekwencji tego kasuje się zwarcie uzwojenia przekaźnika *K1*, który przyciągając odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *K2*, wobec czego rozpoczyna się kontrola czasu pracy cechownika.

Przeznaczenie dolnych uzwojeń przekaźników *B1* i *B2* jest takie same jak i dolnych uzwojeń przekaźników *B1* i *B2* w cechowniku pierwszego stopnia wybierania grupowego (p.6.6.).

Przy omawianiu dalszej pracy zestawu przyjmujemy, że cechownik wyznaczył do pracy, tj. zajął i wstępnie zablokował, pierwsze międzystopniowe łącze dekady dziewiątej. Jak już uprzednio zostało zaznaczone w konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika próbnego *P1* zostaje uruchomiony przekaźnik *C2*.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *C2*:

— zestykiem *22—23—21* odłącza od przewodu *a* uzwojenie przekaźnika *D1*, jednocześnie dołączając je do środka potencjometru, jaki został utworzony zestykiem *D1*(*34—35*), zapewniając w ten sposób utrzymanie tego przekaźnika w stanie czynnym,
— zestykiem *25—26—24* odłącza od przewodu *b* uzwojenie przekaźnika *D2*, jednocześnie dołączając je do plusa baterii co, wobec czynnego przekaźnika *D5*, powoduje jedynie zwarcie tego uzwojenia, a więc nie zmienia dotychczasowego stanu biernego przekaźnika *D2*,
— zestykiem *16—17* łączy, poprzez oporność *r16*, przewód *a* z przewodem *b*,
— zestykiem *36—37* dołącza plus baterii do przewodu *d*, co dla rejestru jest informacją, że zostało znalezione wyjście do następnego stopnia łączenia,
— zestykiem *14—15* dołącza minus baterii do uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM2* w wybieraku *WK2*, uniezależniając tym samym jego stan czynny od stanu przekaźnika *C1* i elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybieraku *WK2*,
— zestykiem *11—12* tworzy obwód 073 co pociąga za sobą przejście w stan czynny elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybierakach *AW1* i *AW2*, jak również tworzy obwód 074 w konsekwencji czego elektromagnes drążkowy *ED9* w wybieraku *BW1* przechodzi w stan czynny.

073: *minus baterii, oporność r9, C2(12—11), EM2(15—14), P1(23—21),* (rys. 8—1*) *uzwojenie elektromagnesu EDO w wybieraku AW1, plus baterii i równolegle uzwojenie EDO w wybieraku AW2, plus baterii.*

074: *minus baterii, oporność r9, C2(12—11), szósty zestyk zwierny w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków drugiego mostka wybieraka WK2,* (rys. 8—1*) *uzwojenie elektromagnesu drążkowego ED9 w wybieraku BW1, plus baterii.*

Przechodząc w stan czynny elektromagnes drążkowy *EDO* w wybieraku *AW1* swym zestykiem zwiernym *11—12* tworzy obwód 075 dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM1* w wybieraku *AW1*, który przyciąga.

075: (rys. 8—1*) *plus baterii, uzwojenie elektromagnesu EM1 w wybieraku AW1*, (rys. 8—2*) *pierwszy zestyk zwierny w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK2, B1(22—23)*, (rys. 8—1*) *EDO(11—12) w wybieraku AW1, oporność, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny elektromagnes *EM1*, przy czynnym elektromagnesie *EDO*, powoduje uruchomienie zerowej grupy zestyków w pierwszym mostku wybieraka *AW1* wobec czego przewody *a*, *b*, *d* i *e* pierwszego łącza międzystopniowego, wchodzącego do bloku wybierczego, zostają połączone z odpowiednimi przewodami pierwszego łącza międzysekcyjnego w tym bloku (rys. 8—1*). Zestyk *e* uruchomionej zerowej grupy zestyków dołącza minus baterii, którym został uruchomiony elektromagnes *EM1* w wybieraku *AW1*, do przewodu *e* pierwszego łącza międzysekcyjnego, a tym samym do uzwojenia elektromagnesu *EM1* w wybieraku *BW1*, powodując jego przyciągnięcie. Przejście w stan czynny tego elektromagnesu, przy przyciągniętym w wybieraku *BW1* elektromagnesie drążkowym *ED9*, pociąga za sobą uruchomienie w pierwszym mostku tego wybieraka dziewiątej grupy zestyków, w konsekwencji czego przewody *a*, *b*, *d* i *e* pierwszego łącza międzystopniowego dekady dziewiątej, poprzez pierwsze łącze międzysekcyjne, zostają połączone z przewodami *a*, *b*, *d* i *e* pierwszego łącza międzystopniowego, wchodzącego do bloku wybierczego.

W wyniku uruchomienia w pierwszym mostku wybieraka *BW1* zestyku *e* dziewiątej grupy, dołączony do uzwojeń elektromagnesów *EM1* w wybierakach *AW1* i *BW1* minus baterii zostaje dołączony również i do przewodu *e* łącza międzystopniowego, wychodzącego do następnego (trzeciego) stopnia wybierania grupowego. Jak wiemy, umożliwia to cechownikowi zestawu *SGIII*, do którego jest dołączone to łącze, zidentyfikowanie zgłaszającego się łącza, a w dalszej konsekwencji odłączenie minusa baterii od jego przewodu próbnego c_1. Powoduje to przerwę obwodu 064, a tym samym zwolnienie przekaźnika próbnego *P1*. Przechodząc w stan bierny przekaźnik ten:

— zestykiem *14—15* odłącza plus baterii od uzwojeń przekaźników *03* i *02* powodując ich zwolnienie,

— zestykiem *21—23* przerywa obwód 073, powodując w wybierakach *AW1* i *AW2* zwolnienie elektromagnesu drążkowego *EDO*.

Przechodząc w stan bierny elektromagnes *EDO* wybieraka *AW1* zestykiem *11—12* odłącza minus baterii od uzwojenia *EM1* w wybieraku *AW1* i od uzwojenia *EM1* w wybieraku *BW1*, lecz elektromagnesy te pozostają nadal w stanie czynnym, gdyż otrzymują minus baterii po przewodzie *e* łącza międzystopniowego z następnego stopnia łączenia.

Z opisu pracy zestawu zarówno *SG1* (p.6.6.) jak i *SGII* wynika, że dla umożliwienia cechownikowi następnego stopnia wybierania grupowego przeprowadzenia identyfikacji zgłaszającego się łącza międzystopniowego, jak

również dla zapewnienia ciągłości pracy uruchomionych elektromagnesów mostkowych w obu sekcjach bloku wybierczego, rozwiązanie schematowe zestawu każdego stopnia wybierania grupowego przewiduje, że:

a) po wykonaniu pracy powrót cechownika do stanu spoczynkowego następuje w konsekwencji zwolnienia jego aktualnie czynnego przekaźnika próbnego *P*,
b) przerwę obwodu dla uzwojenia przekaźnika próbnego *P* dokonuje cechownik zestawu następnego stopnia wybierania grupowego dopiero po przeprowadzeniu identyfikacji zgłaszającego się łącza międzystopniowego i po zarejestrowaniu numeru tego łącza,
c) cechownik zestawu następnego stopnia łączenia, przerywając obwód dla przekaźnika *P*, powoduje jednocześnie dołączenie minusa baterii do przewodu *e* zgłaszającego się łącza międzystopniowego.

Spełnienie warunku podanego w p.b, przy jednoczesnym kontrolowaniu obwodu pracy przekaźnika *P* zestykiem rozwiernym określonego elektromagnesu mostkowego sekcji *B* bloku, wymaga aby pomimo zadziałania tego elektromagnesu obwód pracy przekaźnika *P* nie został przerwany. Osiąga się to na drodze bocznikowania zestyku rozwiernego każdego elektromagnesu mostkowego w wybieraku sekcji *B* zestykiem zwiernym odpowiedniego elektromagnesu drążkowego w wybieraku sekcji *A*. Biorąc pod uwagę, że każdemu elektromagnesowi drążkowemu w wybieraku sekcji *A* przyporządkowano określone łącze międzysekcyjne, które jest związane na stale z określonym mostkiem wybieraka sekcji *B*, łatwo jest ustalić numer elektromagnesu drążkowego i numer elektromagnesu mostkowego, których zestyki powinny być połączone równolegle.

Zwalniając przekaźnik *02*:

— zestykiem *14—15* odłącza minus baterii od uzwojeń przekaźników *D3* i *01*, powodując ich zwolnienie, jak również przerywa obwód 062, w konsekwencji czego zwalnia elektromagnes *ED9* w wybieraku *WK2*,
— zestykiem *11—12* odłącza minus baterii od uzwojeń przekaźników *D4* i *D5*, powodując ich zwolnienie,
— zestykiem *22—23* odłącza minus baterii od uzwojenia elektromagnesu *EM1* w wybieraku *WK2*, powodując przejście jego w stan bierny.

Elektromagnes *EM1* przechodząc w stan bierny zestykiem *14—15—16* odłącza plus baterii od uzwojenia elektromagnesu *EM2* w wybieraku *WK2* i od dolnego uzwojenia przekaźnika *C2*, w konsekwencji czego elektromagnes i przekaźnik zwalniają. Przechodząc w stan bierny, przekaźnik *C2* zestykiem *11—12* powoduje zwolnienie elektromagnesu *ED9* w wybieraku *BW1*, a zestykiem *21—23* odłącza uzwojenie przekaźnika *D1* od potencjometru, powodując jego zwolnienie.

Przejście w stan bierny przekaźników *D4* i *D5* powoduje odłączenie plusa baterii od uzwojenia przekaźnika *C1*, który zwalniając przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *K1* i *K2*, powodując ich przejście w stan bierny.

Przekaźnik *03* zwalniając z pewnym opóźnieniem przerywa zestykiem

35—36 obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *C3*, który zwalniając kasuje blokadę cechownika przez dołączenie zestykiem *11—12* minusa baterii do przewodów c_1 wolnych w danej chwili łączy międzystopniowych, wchodzących do bloku wybierczego.

8.5. PRACA GRUPY PRZEKAŹNIKÓW KONTROLNYCH CECHOWNIKA

Jak już uprzednio zostało wspomniane (p. 8.2.) grupa przekaźników kontrolnych rozpoczyna pracę po odbiorze w cechowniku sygnału kodowego tzn. po przyciągnięciu przekaźnika *C1*. Przekaźnik ten zestykiem *25—27* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *K2*, powodując jego przyciągnięcie. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *K2* zestykiem *22—23* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *K1*, który przyciągając zestykiem *31—32* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *K2*, a zestykiem *32—33* plus ten dołącza do swego uzwojenia.

Z chwilą przyciągnięcia przekaźnika *K1* rozpoczyna się kontrola czasu pracy cechownika. Maksymalną wartość tego czasu określa czas zwalniania przekaźnika *K2*, wynoszący w przybliżeniu 500 msek. Tak duży czas zwalniania osiąga się dzięki temu, że po przerwie dotychczasowego obwodu pracy przekaźnika, przez jego wielkooporowe uzwojenie będzie przepływał prąd ładowania 150 mikrofaradowego kondensatora.

Jeśli praca cechownika przebiega bez żadnych zakłóceń, to przed zwolnieniem przekaźnika *K2*, cechownik zdąży wyznaczyć do pracy międzystopniowe łącze żądanej dekady, spowodować wykonanie w bloku wybierczym połączenia i powrócić do stanu spoczynkowego.

Przy chwilowym braku wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych żądanej dekady, jak to wynika z podanego opisu pracy zestawu (p.8.4.), następuje zwarcie zestykiem *C4*(*33—34*) uzwojenia przekaźnika *K1*, powodując jego zwolnienie. Przechodząc w stan bierny przekaźnik ten zestykiem *31—32* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *K2*, a jednocześnie łącząc okładziny kondensatora powoduje jego rozładowanie.

Utworzenie obwodu dla uzwojenia przekaźnika *K2* przerywa kontrolę czasu pracy cechownika, co, jak wiemy, jest konieczne wobec ponawianych przez cechownik cykli prób stanu łączy wybranej dekady.

Kontrola czasu pracy cechownika ponownie rozpoczyna się wówczas, gdy przy kolejnej próbie stanu łączy zostanie wyznaczone do pracy wolne i osiągalne łącze żądanej dekady. Jak wiemy przejście w stan czynny przekaźnika próbnego, w tym przypadku, pociąga za sobą zwolnienie przekaźnika *C4*, a tym samym skasowanie zwarcia uzwojenia przekaźnika *K1*, który przyciągając przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *K2*.

Rozpatrzmy z kolei przypadek, gdy cechownik nie wykonuje swej pracy w wyznaczonym czasie na skutek występującego w zestawie uszkodzenia.

W tym przypadku po upływie około 500 msek zwalnia przekaźnik *K2*. Przechodząc w stan bierny przekaźnik ten zestykiem *21—22* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *K3*, który przyciągając:

— zestykiem *16—17* dołącza plus baterii do swego uzwojenia, uzależniając się jedynie od stanu przekaźnika *C1*,
— zestykiem *24—26* tworzy obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K4*, co powoduje jego przejście w stan czynny,
— zestykiem *34—35* zwiera górne uzwojenie przekaźnika *02*, powodując jego zwolnienie,
— zestykiem *11—12—13* dołącza plus baterii do przewodu określającego w centralnym urządzeniu rejestrującym numer cechownika, jak również do końcówek *1*, *2*, *3* i *4*, które są połączone z odpowiednimi zestykami.

Dołączenie plusa baterii do wymienionych końcówek umożliwia przekazanie do centralnego urządzenia rejestrującego informacji dotyczącej:

a) numeru łącza międzystopniowego zajmującego cechownik (*1*),
b) numeru wybranej dekady (*2*),
c) numeru grupy dziesięciu łączy, w której znajduje się wyznaczone do pracy międzystopniowe łącze wybranej dekady (*3*),
d) numeru miejsca, jakie zajmuje wyznaczone do pracy łącze międzystopniowe w grupie dziesięciołączowej (*4*).

Przekaźnik *K4* przyciągając tworzy zestykiem *23—25* obwód rozruchowy dla zespołu przekaźników czasowych, a zestykiem *21—22* dołącza swe górne uzwojenie do tego zespołu przekaźników.

Zwolnieniem przekaźnika *02* rozpoczyna się powrót cechownika do stanu spoczynkowego wg przebiegów już uprzednio opisanych (p. 8.4.). Po przejściu w stan bierny przekaźnika *C1* kolejno zwalniają przekaźniki *K1* i *K3*. Zwolnienie przekaźnika *K3* powoduje zestykiem *24—26* przerwę obwodu dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K4*, który jednakże nadal pozostaje w stanie czynnym, mając obwód dla uzwojenia górnego.

Pomimo zwolnienia cechownika pozostaje on nadal blokowany wobec stanu czynnego przekaźnika *C3*, bowiem do jego uzwojenia zestykiem *K4 (23—24)* dołączony jest plus baterii. Gdy po upływie określonego czasu zespół przekaźników czasowych przerwie obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *K4*, przekaźnik ten zwalniając powoduje zwolnienie przekaźnika *C3*, a tym samym odblokowanie cechownika.

9. ZESTAW TRZECIEGO STOPNIA WYBIERANIA GRUPOWEGO

9.1. BLOK WYBIERCZY

W p. 4.2. przy omawianiu ugrupowania łączeniowego centrali systemu ART-204, została podana w ogólnych zarysach funkcjonalna charakterystyka zestawu ostatniego stopnia wybierania grupowego (*SGIII*), jak również zaznaczono, że zestaw składa się z bloku wybierczego, cechownika, zespołów przekaźników sznurowych *S* i zespołów przekaźników kontrolnych *T*.

Blok wybierczy *SGIII* pokazany jest na rys. 9-4*. Porównanie tego bloku z blokiem wybierczym *SGI* (rys. 6-3*) wykazuje, że oba bloki mają taką samą budowę i taki sam układ połączeń, a zatem wszystko co zostało powiedziane o bloku wybierczym *SGI* (p. 6.1.) odnosi się również i do bloku wybierczego *SGIII*. Jedyna różnica między tymi blokami polega na tym, że ich elektromagnesy mostkowe w wybierakach sekcji *A* mają różne liczby zestyków. W rozpatrywanym bloku wybierczym elektromagnesy te mają tylko jeden zestyk zwierny.

9.2. CECHOWNIK

Cechownik zestawu *SGIII* poza wykonywanymi czynnościami, podstawowymi dla cechowników stopni wybierania grupowego, a mianowicie:
- identyfikacją zgłaszającego się łącza międzystopniowego,
- odbiorem nadanej przez rejestr cyfry i wyznaczeniem żądanej dekady (żądanej 100 NN grupy abonentów),
- wyznaczeniem do pracy wolnego i osiągalnego w bloku wybierczym *SGIII* łącza międzystopniowego żądanej dekady,

wykonuje szereg dodatkowych czynności mających na celu wyznaczenie do pracy tylko takiego łącza międzystopniowego żądanej dekady, które byłoby również i w bloku wybierczym *SA* osiągalne w danej chwili przez łącze *AbB*.

Z opisu ugrupowania łączeniowego centrali (p. 4.2.) i z ogólnego opisu przebiegu połączenia w centrali (p. 4.3.) wynika, że spełnienie podanego warunku dodatkowego wymaga, aby cechownik *SGIII*:

a) zarejestrował dodatkowo ostatnie dwie cyfry numeru *AbB*,

b) wstępnie zajął i zablokował cechownik żądanego zestawu *SA*,

c) wyznaczył łącze *AbB* w polu stykowym wybieraków sekcji *A* bloku wybierczego *SA* przez uruchomienie właściwych elektromagnesów drążkowych tych wybieraków.

Dla załatwiania czynności wymienionych w p.b i c cechowniki *SGIII* każdorazowo dołączane są do odpowiednich wiązek łączy sterujących, które z jednej strony przyłączone są do bloków wybierczych *SA* i do sterujących tymi blokami *CSA*, a z drugiej strony przyłączone są do pola stykowego mostków w wybierakach pomocniczych *WK3* określonych *CSGIII* (rys. 4-1 i 4-3).

Cechowania łączy międzystopniowych, które w danej chwili mogą osiągać w bloku wybierczym *SA* łącze *AbB*, jak wiemy, dokonuje cechownik *SA*, który w tym celu jest wstępnie zajmowany przez *CSGIII*. Zajęcie *CSA* przed wyznaczeniem przez *CSGIII* do pracy łącza międzystopniowego powoduje wydłużenie czasu zajętości *CSA* o odcinek czasu przeznaczony na dokonanie przez *CSGIII* próby stanu tych łączy. W takich warunkach każde zwiększenie okresu czasu przeznaczonego na dokonywanie tej próby, spowodowane np. powtarzaniem całego jej cyklu, w znacznym stopniu wydłużyłoby czas zajęcia *CSA*, tym samym wydłużając czas blokady całej 100 NN grupy abonentów. Z tych względów przyjęta w *SGI* i *SGII* zasada wielokrotnego powtarzania cyklu próby stanu łączy wybranej dekady, w przypadku chwilowego braku wolnych i osiągalnych łączy, nie może być stosowana w *SGIII*.

Rozwiązanie schematowe *CSGIII* przewiduje, że w takich przypadkach po wykonaniu pełnego cyklu próby stanu łączy z wynikiem negatywnym, z zespołu przekaźników sznurowych *S* zostaje wysłany do *AbA* sygnał zajętości dróg połączeniowych, a *CSGIII* zwalniając powoduje zwolnienie współpracującego z nim *CSA*.

Przy wstępnym zajmowaniu cechownika żądanego zestawu *SA* cechownik *SGIII* dokonuje próby stanu tego *CSA*. Znajdując się w *CSGIII* uzwojenie przekaźnika próbnego (*C11*), za pośrednictwem pierwszego łącza sterującego zostaje dołączone do uzwojenia przekaźnika *SP* w *CSA*. W przypadku gdy *CSA* jest wolny, wówczas w konsekwencji powstania obwodu próbnego oba wymienione przekaźniki przechodzą w stan czynny. Dalszą tego konsekwencją jest zablokowanie wziętego do pracy *CSA*, jak również umożliwienie *CSGIII* wykonywanie następnych czynności.

W szczególnym przypadku, gdy dwa *CSGIII* jednocześnie przeprowadzają próbę stanu tego samego *CSA*, a więc gdy stwarza się obwód próbny, w którym do uzwojenia przekaźnika *SP* dołączone są dwa równolegle połączone ze sobą uzwojenia przekaźników próbnych (*C11*) tych cechowników, wówczas na skutek zastosowanego w tym obwodzie ograniczenia prądowego, żaden z przekaźników próbnych nie przyciąga, natomiast w *CSA* przekaźnik *SP* przechodzi w stan czynny. Konsekwencją przyciągnięcia przekaźnika *SP* jest spowodowanie w obu cechownikach *SGIII* zmian w sposobie zasilania przekaźników próbnych, w wyniku których jeden z tych cechowników otrzymuje pierwszeństwo

Rys. 9–1. Uproszczone fragmenty linii sznurowych biorących udział w połączeniu miejscowym (*I*) i w połączeniu międzymiastowym (*II*) dla przypadków, gdy *AbB* w połączeniu miejscowym występuje

a – jako *AbB*, b – jako *AbA*

w zajęciu CSA, a drugi zostaje przygotowany do zajęcia CSA, gdy ten po skończonej pracy zwolni się.

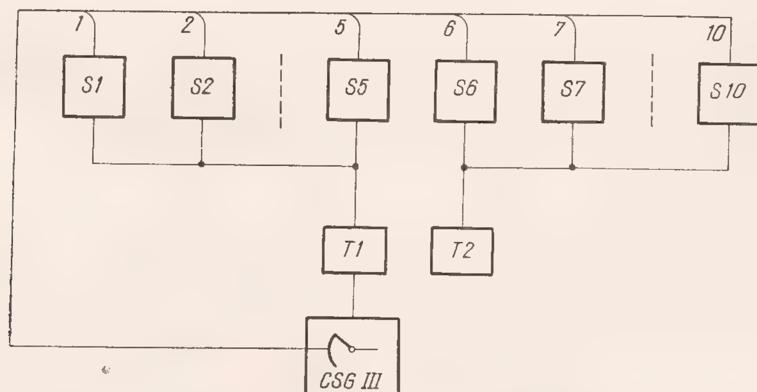
Kontrola pracy cechownika jest przeprowadzana przez zespół przekaźników K, którego praca w zasadzie jest analogiczna do pracy zespołu przekaźników K w $CSGI$. Różnica polega na dodaniu w omawianym cechowniku do tego zespołu czwartego przekaźnika $K4$, którego zadaniem jest kontrolowanie, czy w bloku wybierczym SA została wyznaczona zarówno dekada, jak i miejsce w dekadzie zajmowane przez łącze AbB.

9.3. ZESPÓŁ PRZEKAŹNIKÓW SZNUROWYCH *S*

W procesie łączenia się ze sobą dwóch abonentów należących do tej samej centrali, zespół przekaźników sznurowych określany w skrócie jako zespół S, ma za zadanie wykonywać następujące czynności:

- zasilać mikrofon w aparacie AbA i w aparacie AbB,
- kontrolować stan mikrotelefonów w aparatach AbA i AbB,
- przeprowadzać próbę stanu łącza AbB,
- wysyłać prąd dzwonienia na łącze AbB i rejestrować moment podniesienia mikrotelefonu przez tego abonenta,
- wysyłać na łącze AbA odpowiednie informacyjne sygnały akustyczne,
- tworzyć drogę dla prądów rozmównych między aparatem AbA i aparatem AbB, w konsekwencji podniesienia mikrotelefonu przez AbB,
- zasilać elektromagnesy mostkowe w blokach wybierczych $SGII$ i $SGIII$, jak również zasilać w bloku wybierczym SA elektromagnesy tych mostków, za pośrednictwem których uzyskany został dostęp do łącza AbB,
- uruchamiać licznik AbA z chwilą podniesienia mikrotelefonu przez AbB.

Dla wykonania tych czynności, w przyjętym rozwiązaniu schematowym zespół S jest wyposażony w jedenaście przekaźników. Podany na rys. 9-3*



Rys. 9—2. Uproszczony układ połączeń między zespołami przekaźników sznurowych (S), kontrolnych (T) i cechownikiem trzeciego stopnia wybierania grupowego ($CSGIII$)

zespół S, którego praca będzie omawiana, zawiera 16 przekaźników, a to dlatego że jest on przeznaczony do połączeń dokonywanych zarówno przez abonentów centrali, jak i przez telefonistkę centrali międzymiastowej. Zwiększenie liczby przekaźników zespołu S do 16 rozszerza zakres jego czynności umożliwiając telefonistce:

— zgodnie z życzeniem AbA cechować lub nie cechować wykonane połączenie jako międzymiastowe,
— włączanie się na trzeciego do prowadzonej rozmowy miejscowej względnie rozmowy międzymiastowej, lecz takiej, która nie jest cechowana jako międzymiastowa,
— przymusowe rozłączenie istniejącego połączenia miejscowego,
— dołączenie się do zablokowanego łącza AbB,
— w przypadku gdy AbB jest zajęty rozmową, rezerwowanie go dla połączenia międzymiastowego,
— wysyłanie na łącze AbB rezerwowanego dla połączenia międzymiastowego prądu dzwonienia wówczas, gdy uzna to za wskazane,
— cechowanie abonenta rezerwowanego dla połączenia międzymiastowego.

Praca zespołu S, należącego do zgłaszającego się łącza międzystopniowego rozpoczyna się z chwilą, gdy blok wybierczy $SGII$ zestawi połączenie. W konsekwencji przyciągnięcia elektromagnesu mostkowego w wybieraku sekcji B bloku wybierczego $SGII$ minus baterii, dołączony przez $CSGII$ do uzwojenia tego elektromagnesu, zostaje dołączony również i do przewodu e wziętego do pracy łącza międzystopniowego. Powoduje to w zespole S przyciągnięcie dwóch określonych przekaźników ($S12$ i $S10$). Stan ten trwa do czasu zestawienia połączenia przez blok wybierczy $SGIII$. Gdy to nastąpi, wówczas $CSGIII$ powoduje uruchomienie w zespole S dalszych przekaźników (między innymi przekaźnika kontrolnego $S1$), w konsekwencji czego zostaje przeprowadzona próba stanu łącza AbB, gdyż w tym czasie blok wybierczy SA już zdąży zestawić połączenie.

Przyciągnięcie przekaźnika kontrolnego ($S1$) w zespole S pociąga za sobą dwie zasadnicze konsekwencje, a mianowicie:

a) zostaje zapewnione przez zespół S zasilanie dla elektromagnesów mostkowych w blokach wybierczych $SGII$ i $SGIII$ oraz dla elektromagnesów tych mostków w bloku wybierczym SA, za pośrednictwem których uzyskany został dostęp do łącza AbB,
b) zostaje zwolniony $CSGIII$ i ewentualnie współpracujący z nim CSA.

Próba stanu łącza AbB jest przeprowadzana po przewodzie c na potencjał ujemny. Rozwiązanie schematowe zespołu przekaźników S przewiduje przeprowadzenie próby stanu łącza AbB i jego zajęcie w dwóch kolejnych etapach. W etapie pierwszym wykonywana jest tylko próba stanu łącza AbB. Jeśli łącze jest zajęte, wówczas zespół S poprzestaje na tej próbie i wysyła na łącze AbA sygnał zajętości. Jeśli zaś łącze jest wolne, wówczas następuje drugi etap, a mianowicie zajęcie tego łącza w wyniku dołączenia do przewodu c plusa ba-

terii poprzez uzwojenie przekaźnika próbnego (*S15*). Po przyciągnięciu tego przekaźnika i po stwierdzeniu, że w wyposażeniu liniowym *AbB* już przyciągnął przekaźnik odłączny *PO*, zespół *S* wysyła na łącze *AbB* prąd pierwszego dzwonienia, a na łącze *AbA* zwrotny sygnał pierwszego dzwonienia.

W przypadku gdy łącze *AbB* jest zablokowane (przewód *c* tego łącza jest izolowany) wynik próby stanu łącza jest taki sam, jak i przy łączu wolnym, wobec czego następuje drugi etap, w którym do przewodu *c* zostaje dołączone uzwojenie przekaźnika próbnego. Lecz w tym przypadku wobec izolacji przewodu *c* przekaźnik próbny pozostaje w stanie biernym i zespół *S* wysyła na łącze *AbA* sygnał nieosiągalności.

Jeśli *AbA* wybierze nieistniejącą 100 NN grupę abonentów wówczas, po przyjęciu nadanej z rejestru ostatniej cyfry numeru *AbB*, *CSGIII* powoduje uruchomienie w zespole *S* przekaźnika kontrolnego (*S1*) w konsekwencji czego *CSGIII* zostaje zwolniony, a na łącze *AbA* jest wysyłany sygnał nieosiągalności.

W zespole *S* jest specjalny przekaźnik (*S5*), którego przejście w stan czynny oznacza, że połączenie jest zestawiane przez telefonistkę centrali międzymiastowej. Przekaźnik ten przyciąga na skutek dołączenia do jego uzwojenia minusa baterii, który jest podawany po żyle *d* z wyposażenia stanowiska telefonistki. Stan czynny tego przekaźnika umożliwia telefonistce sterowanie pracą przekaźników zespołu *S* tak, aby mogły być przezeń wykonywane poprzednio wymienione czynności dodatkowe. Odpowiedni program pracy przekaźników zespołu *S* zostaje ustalony na drodze przesyłania ze stanowiska telefonistki do zespołu *S* tylko dwóch kryteriów, z których jednym jest dołączenie plusa baterii do przewodów *a* i *b* drogi rozmównej, a drugim zmiana oporności, poprzez którą zostaje dołączony minus baterii do przewodu *d* tej drogi.

Jeśli wybrany przez telefonistkę *AbB* jest wolny, wówczas praca zespołu *S* przebiega w taki sam sposób jak przy połączeniu zestawianym przez abonenta. Chcąc, za zgodą *AbB*, nacechować zestawione połączenie jako międzymiastowe telefonistka na krótki okres czasu dołącza plus baterii do przewodów *a* i *b* drogi rozmównej. Nadanie takiego kryterium do zespołu *S* przy tym stanie jego przekaźników, jaki istnieje po podniesieniu mikrotelefonu przez *AbB*, powoduje, że zespół ten dołącza plus baterii bezpośrednio do przewodu *c* w kierunku wyposażenia liniowego *AbB*.

Przy wybraniu abonenta zajętego w połączeniu miejscowym, telefonistka chcąc dołączyć się do istniejącego połączenia w celu zaoferowania połączenia międzymiastowego, na krótki okres czasu dołącza plus baterii do przewodów *a* i *b* drogi rozmównej. Przy stanie przekaźników jaki istnieje w zespole *S* po negatywnym wyniku próby stanu łącza *AbB* w konsekwencji nadania przez telefonistkę tego kryterium w zespole tym przyciąga określony przekaźnik (*S14*) powodujący dołączenie obwodu rozmównego telefonistki do istniejącego połączenia miejscowego.

Jeśli dla dokonania połączenia międzymiastowego zachodzi konieczność przymusowego rozłączenia połączenia miejscowego celem zwolnienia *AbB*,

wówczas telefonistka po raz drugi na chwilę dołącza plus baterii do przewodów *a* i *b*. Powtórne przesłanie do zespołu *S* tego kryterium pociąga za sobą dołączenie plusa baterii bezpośrednio do przewodu *c* w kierunku wyposażenia liniowego *AbB*. W konsekwencji tego w bloku wybierczym stopnia abonenckiego zwalniają elektromagnesy tych mostków, za pośrednictwem których łącze *AbB* było dołączone do linii sznurowej realizującej połączenie miejscowe.

Na rys. 9-1 pokazane są uproszczone układy fragmentów dwóch linii sznurowych, z których jedna (*I*) w połączeniu miejscowym łączy *AbB* z innym abonentem centrali, zaś druga (*II*) łączy *AbB* z telefonistką centrali międzymiastowej. Na rys. 9-1a pokazany jest układ dla przypadku, gdy *AbB* w połączeniu miejscowym występuje również jako *AbB*, a na rys. 9-1b dla przypadku, gdy *AbB* w połączeniu miejscowym występuje jako *AbA*.

Rezerwowanie łącza *AbB* dla przygotowanego dlań połączenia międzymiastowego może mieć miejsce zarówno gdy *AbB* jest zajęty rozmową jak i wówczas, gdy jest on wolny. Czynność rezerwowania telefonistka manipulacyjnie wykonuje przez zwarcie oporności, poprzez którą jest dołączany minus baterii do przewodu *d* drogi połączeniowej. W konsekwencji tego w zespole *S* oprócz przyciągnięcia przekaźnika (*S5*) wyróżniającego, że połączenie jest zestawiane przez telefonistkę, przechodzi w stan czynny również przekaźnik (*S7*), którego przyciągnięcie powoduje dołączenie cechy rezerwowania do przewodu *f* w kierunku wyposażenia liniowego *AbB*. Cecha ta, przy rezerwowaniu łącza *AbB* zajętego rozmową umożliwia, po zwolnieniu się tego łącza, zająć i zablokować go, a jednocześnie zmienia normalny program pracy zespołu *S* w ten sposób, że rozpoczęcie wysyłania prądu dzwonienia na łącze *AbB* będzie teraz zależne od woli telefonistki.

W przypadku wybrania *AbB*, którego łącze jest zablokowane, telefonistka przez dołączenie plusa baterii do przewodu *a* i *b* uzyskuje połączenie z tym łączem.

9.4. ZESPÓŁ PRZEKAŹNIKÓW KONTROLNYCH *T*

Zadaniem zespołu przekaźników kontrolnych, określonych w skrócie jako zespół *T*, jest kontrola pracy zespołu przekaźników sznurowych *S*. Jeden zespół *T* obsługuje pięć zespołów *S*, przy czym w każdym zespole *S* znajduje się jeden przekaźnik (*T1*) przynależny funkcjonalnie do zespołu *T*. Ponadto zespół *T* nadzoruje w określonych przypadkach pracę cechownika *SGIII*, któremu jest przyporządkowany. Na rys. 9-2 pokazany jest uproszczony układ połączeń między zespołami *S* i *T* oraz *CSGIII*.

Przy współpracy z cechownikiem *SGIII* zadaniem zespołu *T* jest interwencja wówczas, gdy cechownik w wyznaczonym czasie nie doprowadzi do zestawienia połączenia.

Przy współpracy z zespołem *S* zadaniem zespołu *T* jest interwencja w przypadkach, gdy:

a) po skończonej rozmowie jeden z abonentów nie kładzie mikrotelefonu,

b) zachodzi potrzeba przytrzymania połączenia.

Interwencja zespołu *T* następuje po upływie określonego czasu, który jest liczony od momentu zajęcia tego zespołu. Czas ten, po upływie którego występuje odpowiednia sygnalizacja i zostaje zwolniony *CSGIII*, uzyskiwany jest w omawianym rozwiązaniu na drodze sumowania czasów działania przełącznika termicznego *PT*. Czas jednego cyklu pracy *PT* jest sumą czasu przejścia jego styków w stan czynny i czasu powrotu ich w stan bierny.

W podanym na rys. 9-3* rozwiązaniu schematowym interwencja zespołu *T* następuje w przypadku, gdy *AbB* nie położy mikrotelefonu po jednym cyklu pracy przełącznika *PT*, a w przypadku gdy *AbA* nie położy mikrotelefonu po dwóch cyklach pracy *PT*. Schematowo przewidziana jest również możliwość opóźnienia interwencji zespołu *T*. I tak np. przez zwarcie zacisków *1—2* i rozwarcie zacisków *5—6* otrzymuje się podwojenie liczby cykli, po których następuje interwencja zespołu *T*.

Gdy zachodzi potrzeba przytrzymania połączenia np. dla identyfikacji złośliwych wywołań, wówczas uruchamia się odpowiedni dla danej 1000 NN grupy abonentów przełącznik blokujący (*PB1*). W tym przypadku jeśli *AbB*, chcąc aby skierowane do niego złośliwe wywołanie zostało zidentyfikowane, nie zawiesi swego mikrotelefonu, wówczas zespół *T* nie powoduje przymusowego rozłączenia istniejącego połączenia, lecz sygnalizuje celowe jego przytrzymanie.

9.5. ZADANIA SPEŁNIANE PRZEZ POSZCZEGÓLNE PRZEKAŹNIKI ZESTAWU I PRZEZ POSZCZEGÓLNE MOSTKI WYBIERAKA POMOCNICZEGO

Do przekaźników zestawu trzeciego stopnia wybierania grupowego należą przekaźniki cechownika w liczbie 30 szt., przekaźniki dziesięciu zespołów *S* w liczbie 160 szt. oraz przekaźniki dwóch zespołów *T* w liczbie 14 szt. Zadania jakie spełniają poszczególne przekaźniki cechownika są następujące:

01 — przekaźnik odłączający uzwojenia elektromagnesów drążkowych wybieraka pomocniczego *WK3* od zestyku *S1 (33—34—35)* odpowiednich zespołów przekaźników sznurowych *S*. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *C7*,

D1 ... D5 — przekaźniki odbiornika kodu; przeznaczenie poszczególnych przekaźników jest takie same jak w *CSGI* i *CSGII*.

C1 — przekaźnik uruchamiający w wybieraku pomocniczym *WK3* elektromagnes drążkowy wyznaczający żądaną dekadę (100 NN grupę abonentów). Sygnalizuje rejestrowi odbiór nadanego przezeń sygnału kodowanego wówczas, gdy nadaną cyfrą jest 0, 1, 2, 3, 4, 5 i 6. Przyciąga po przejściu w stan bierny przekaźnika *D4* względnie przekaźnika *D5*.

C2 — pomocniczy przekaźnik dla kontrolnego przekaźnika *02*. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźników *D1* i *D2*, co następuje w konsekwencji dołączenia odbiornika kodu do przewodów *a* i *b* zgłaszającego się łącza międzystopniowego.

02 — przekaźnik kontrolny dołączający minus baterii do przewodu *e* zgłaszającego się łącza międzystopniowego na okres czasu zestawiania połączenia w *SGIII*. Uzależnia stan pierwszego mostka wybieraka *WK3* od stanu przekaźnika (*S1*) w zespole przekaźników sznurowych *S*. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *C2*.

C3 — przekaźnik odłączający odbiornik kodu od przewodów zgłaszającego się łącza międzystopniowego. Przyciąga po raz pierwszy, gdy zostaje zarejestrowana pierwsza cyfra nadana przez rejestr do cechownika, a zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *C4*. Po raz drugi przyciąga, gdy zostaje zarejestrowana druga cyfra i zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *C5*.

C4 — przekaźnik, którego przyciągnięcie sygnalizuje zarejestrowanie w cechowniku nadanej przez rejestr pierwszej cyfry, określającej żądaną 100 NN grupę abonentów oraz w dalszej konsekwencji powoduje ponowne dołączenie odbiornika kodu do łącza międzystopniowego. Przyciąga po przejściu w stan czynny elektromagnesu mostkowego *EM2* w wybieraku *WK3*.

C5 — przekaźnik, którego przyciągnięcie sygnalizuje zarejestrowanie w cechowniku nadanej przez rejestr drugiej cyfry, określającej dekadę *AbB*, a w dalszej konsekwencji powoduje ponowne dołączenie odbiornika kodu do łącza międzystopniowego. Przyciąga po przejściu w stan czynny elektromagnesu mostkowego *EM6* w wybieraku *WK3*.

C6 — przekaźnik, którego przyciągnięcie sygnalizuje zarejestrowanie w cechowniku nadanej przez rejestr trzeciej cyfry, określającej miejsce w dekadzie *AbB*. Przekaźnik *C6* tworzy również obwód próby stanu cechownika w żądanym zestawie stopnia abonenckiego. Przyciąga po przejściu w stan czynny elektromagnesu mostkowego *EM7* w wybieraku *WK3*.

C7 — przekaźnik który, po wzięciu do pracy cechownika przez zgłaszające się łącze międzystopniowe, przyciągając blokuje pozostałe wolne łącza międzystopniowe wchodzące do zestawu, a jednocześnie powoduje przejście w stan czynny przekaźnika *01*. Przyciąga po odbiorze nadanego przez rejestr pierwszego sygnału kodowanego (po przejściu w stan czynny przekaźnika *C1* względnie *D3*).

P1 ... P5 — szybkodziałające przekaźniki próbne przeprowadzające próbę stanu łączy międzystopniowych wybranej dekady. Przyciągają gdy próbowane przez nie łącza są wolne i osiągalne.

03 — przekaźnik, którego przyciągnięcie powoduje wyznaczenie do pracy tylko jednego łącza międzystopniowego w przypadkach, gdy grupa próbowanych łączy międzystopniowych wybranej dekady

ma kilka wolnych i osiągalnych łączy. Przechodzi w stan czynny po przyciągnięciu dowolnego przekaźnika próbnego *P*.

C8 — przekaźnik, którego przyciągnięcie powoduje zwolnienie *CSGIII* oraz wysłanie do *AbA* sygnału nieosiągalności. Przyciąga po uruchomieniu ósmego mostka wybieraka pomocniczego *WK3* w przypadku, gdy zostaje wybrana nie obsadzona 100 NN grupa abonentów.

B1 i *B2* — przekaźniki, których czas działania ogranicza czas próby stanu poszczególnych grup pięciu łączy międzystopniowych wybranej dekady. Program prac tych przekaźników jest analogiczny do programu pracy takich samych przekaźników w *CSGI* i *CSGII*, przy pierwszym cyklu próby.

C9 — przekaźnik dołączający przewody próbne c_1 pierwszej grupy pięciu łączy międzystopniowych wybranej dekady do zestyków rozwiernych pierwszej grupy pięciu elektromagnesów mostkowych w wybieraku *BW1*. Przyciąga gdy cechownik *SA* dołączy plus baterii do trzeciego względnie do piątego przewodu sterującego. Zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *B2*.

C10 — przekaźnik zmieniający sposób dołączania minusa baterii do uzwojenia przekaźnika próbnego *C11*, co w przypadku nadejścia kilku jednoczesnych zgłoszeń do tego samego zestawu *SA* umożliwia poszczególnym *CSGIII* kolejne branie do pracy *CSA* tego zestawu. Przyciąga gdy *CSA* dołączy plus baterii do drugiego przewodu sterującego. Przechodzi w stan bierny po przyciągnięciu *C11*.

C11 — przekaźnik dokonujący próby stanu cechownika żądanego zestawu w stopniu abonenckim. Przyciąga gdy *CSA* jest wolny i gdy próba przeprowadzana jest tylko przez ten przekaźnik. Przy próbie przeprowadzanej jednocześnie przez dwa przekaźniki *C11* przyciąga ten, którego uzwojenie znajduje się bliżej minusa baterii. W tym przypadku, na skutek przyciągnięcia przekaźników *C10*, minus ten będzie dołączony do uzwojenia poprzez zestyki tych przekaźników. Po przyciągnięciu wstępnie blokuje cechownik *SA*.

K1 — przekaźnik, którego czas przyciągania określa maksymalny czas pracy cechownika. Obwód dla obu uzwojeń tego przekaźnika powstaje po przejściu w stan czynny przekaźnika *C1*. W konsekwencji przyciągnięcia powstaje obwód dla przekaźnika *K2*.

K2 — przekaźnik, którego zestyki zwierne, po ich uruchomieniu, tworzą obwody za pomocą których z cechownika przekazywane są do centralnego urządzenia rejestrującego informacje pomocnicze dla ustalenia przyczyn i miejsca uszkodzenia, uniemożliwiającego cechownikowi w ustalonym okresie czasu zestawienie połączenia. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *K1*, bądź przekaźnika *K4*, bądź też gdy cechownik *SA* dołączy minus baterii do czwartego przewodu sterującego. Zwalnia po przejściu w stan bierny wymie-

nionych przekaźników, względnie po zwolnieniu przekaźnika *C11*, jeśli przyciągnięcie *K2* spowodował *CSA*.

K3 — przekaźnik, którego zadaniem jest przedłużanie okresu czasu blokady cechownika pomimo zwolnienia jego przekaźników i mostków wybieraka pomocniczego (za wyjątkiem przekaźników *C7* i *K3*). Przyciąga dolnym uzwojeniem po przejściu w stan czynny przekaźnika *K2*, zaś zwalnia po przerwaniu obwodu dla jego górnego uzwojenia przez centralny zespół przekaźników czasowych.

K4 — przekaźnik różnicowy, którego przyciągnięcie powoduje utworzenie obwodu dla przekaźnika *K2*. Przyciąga gdy prąd przepływa tylko przez jedno jego uzwojenie, a więc gdy identyfikacja *AbB* w bloku wybierczym *SA* jest przeprowadzana tylko częściowo. Obwód dla obu uzwojeń przekaźnika powstaje po przyciągnięciu przekaźnika *C11*. Zwalnia po przejściu w stan bierny elektromagnesu *EM6* względnie *EM7* wybieraka *WK3*.

Zadania spełniane przez poszczególne mostki wybieraka pomocniczego *WK3* są następujące.

Mostek pierwszy dołącza przewody *a*, *b*, *d* i *e* zgłaszającego się łącza międzystopniowego do cechownika oraz magazynuje numer tego łącza. Zostaje uruchomiony po przyciągnięciu w wybieraku pomocniczym *WK3* elektromagnesu drążkowego, przyporządkowanego zgłaszającemu się łączu międzystopniowemu. Zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *S1* w zespole przekaźników sznurowych *S*.

Mostek drugi magazynuje cyfrę określającą numer żądanej dekady (żądanej 100 NN grupy abonentów) oraz dołącza przewody próbne c_1 pierwszej grupy pięciu łączy międzystopniowych żądanej dekady do zestyków zwiernych przekaźnika *C9*. Zostaje uruchomiony po przejściu w stan czynny elektromagnesów *EM8*, *EM9* i *EM10* wybieraka *WK3*, a zwalnia po przejściu w stan bierny elektromagnesu mostkowego *EM1* tego wybieraka.

Mostek trzeci dołącza przewody próbne c_1 drugiej grupy pięciu łączy międzystopniowych żądanej dekady do zestyków drugiej grupy pięciu elektromagnesów mostkowych w wybieraku *BW1*. Zostaje uruchomiony po przejściu w stan czynny przekaźnika *B2*, natomiast zwalnia przy negatywnym wyniku próby po przejściu w stan czynny przekaźnika *B1*, a przy pozytywnym wyniku próby po przejściu w stan bierny elektromagnesu *EM1* wybieraka *WK3*.

Mostek czwarty dołącza przewody próbne c_1 trzeciej grupy pięciu łączy międzystopniowych żądanej dekady do zestyków pierwszej grupy pięciu elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW2*. Zostaje uruchomiony po przejściu w stan czynny przekaźnika *B1*, natomiast zwalnia przy negatywnym wyniku próby po przejściu w stan bierny przekaźnika *B2*, a przy pozytywnym wyniku próby po przejściu w stan bierny elektromagnesu *EM1* wybieraka *WK3*.

Mostek piąty dołącza przewody próbne c_1 czwartej grupy pięciu łączy międzystopniowych żądanej dekady do zestyków drugiej grupy pięciu elektromagnesów mostkowych w wybieraku *BW2*. Zostaje uruchomiony po przejściu

w stan bierny przekaźnika *B2*, natomiast zwalnia niezależnie od wyniku próby po przejściu w stan bierny elektromagnesu mostkowego *EM1* wybieraka *WK3*.

Mostek szósty magazynuje przedostatnią cyfrę numeru *AbB* i dołącza górne uzwojenie przekaźnika *K4* do określonego przewodu sterującego w grupie dziesięciu przewodów wyznaczających dekadę, w której znajduje się łącze *AbB*. Zostaje uruchomiony wówczas, gdy w wybieraku *WK3* przyciągnie elektromagnes drążkowy, wyznaczający przedostatnią cyfrę numeru *AbB*, a zwalnia po przejściu w stan bierny elektromagnesów mostkowych *EM8*, *EM9* i *EM10* wybieraka *WK3*.

Mostek siódmy magazynuje ostatnią cyfrę numeru *AbB* i dołącza dolne uzwojenie przekaźnika *K4* do określonego przewodu sterującego w grupie dziesięciu przewodów wyznaczających miejsce w dekadzie zajmowane przez łącze *AbB*. Zostaje uruchomiony wówczas, gdy w wybieraku *WK3* przyciągnie elektromagnes drążkowy, wyznaczający ostatnią cyfrę numeru *AbB*, a zwalnia po przejściu w stan bierny elektromagnesów *EM8*, *EM9* i *EM10* wybieraka *WK3*.

Mostki ósmy, dziewiąty i dziesiąty dołączają do cechownika wiązkę dwudziestu pięciu przewodów sterujących, przychodzących z żądanego zestawu stopnia abonenckiego. Zostają uruchomione wówczas, gdy w wybieraku *WK3* przyciągnie elektromagnes drążkowy, wyznaczający numer żądanej 100 NN grupy abonentów. Zwalniają po przejściu w stan bierny elektromagnesu mostkowego *EM1* wybieraka *WK3*.

Zadania jakie spełniają poszczególne przekaźniki zespołu *S* są następujące:

T1 — przekaźnik zajmujący zespół przekaźników kontrolnych *T*. Przyciąga po raz pierwszy, gdy przekaźnik *S12* przejdzie w stan czynny i zwalnia po jego przejściu w stan bierny. Po raz drugi przyciąga, gdy po skończonej rozmowie tylko jeden z abonentów położy mikrotelefon.

S1 — przekaźnik włączający zasilanie dla mikrofonu w aparacie *AbA*, dołączający minus baterii do przewodu *e* w kierunku zarówno *SGII* jak i *SGIII* oraz powodujący zwolnienie cechownika *SGIII*. Przyciąga przy normalnym przebiegu pracy cechownika po zestawieniu połączenia w bloku wybierczym *SGIII*, jak również wówczas, gdy brak jest wolnych i osiągalnych łączy międzystopniowych do żądanego zestawu *SA*, gdy wybrana jest nieobsadzona 100 NN grupa abonentów oraz gdy interweniuje zespół przekaźników kontrolnych *T*.

S2 — przekaźnik zasilający mikrofon w aparacie *AbA*. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *S1* i zwalnia po położeniu mikrotelefonu przez *AbA*.

S3 — przekaźnik zasilający mikrofon *AbB*. Przyciąga po przejściu w stan bierny przekaźnika *S9* i zwalnia po położeniu mikrotelefonu przez *AbB*.

S4 — przekaźnik różnicowy odbierający nadawane przez telefonistkę centrali międzymiastowej kryterium w postaci dołączonego plusa baterii do przewodów *a* i *b* drogi rozmównej. Jest w stanie czynnym tak długo, jak długo telefonistka nadaje to kryterium.

S5 — przekaźnik którego przyciągnięcie oznacza, że połączenie jest zestawiane przez telefonistkę centrali międzymiastowej. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *S1*, jeśli zespół *S* jest zajmowany przez telefonistkę. Stan czynny przekaźnika umożliwia telefonistce przeprowadzanie odpowiednich zmian w programie pracy zespołu *S*.

S6 — przekaźnik umożliwiający realizowanie programu pracy zespołu *S*, jaki jest przewidziany, gdy telefonistka po raz pierwszy dołączy plus baterii do przewodów *a* i *b* drogi rozmównej. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika różnicowego *S4*.

S7 — przekaźnik umożliwiający telefonistce rezerwowanie dla połączenia międzymiastowego łącza *AbB*, który jest zajęty rozmową miejscową. Przyciąga po przejściu przekaźnika *S12* w stan bierny o ile telefonistka już spowodowała zwarcie oporności, poprzez którą jest dołączony minus baterii do przewodu *d* drogi połączeniowej.

S8 — przekaźnik, którego stan czynny po pierwszym etapie próby stanu łącza *AbB* świadczy o zajętości tego łącza. Przyciąga po przejściu w stan czynny elektromagnesu mostkowego w odpowiednim wybieraku sekcji *A* bloku wybierczego. Zwalnia po pierwszym etapie próby stanu łącza *AbB*, gdy jest ono wolne.

S9 — przekaźnik przygotowujący dołączenie napięcia źródła prądu dzwonienia do łącza *AbB* oraz dołączenie napięcia zwrotnego sygnału wywołania do uzwojenia sygnałowego przekaźnika *S2*. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *S8*. Zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *S11*.

S10 — przekaźnik, którego przejście w stan bierny powoduje rozpoczęcie wysyłania na łącze *AbB* sygnału wywołania, a na łącze *AbA* zwrotnego sygnału wywołania. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *S12*. Zwalnia w przypadku gdy *AbB* jest zajęty po przejściu w stan bierny przekaźnika *S12*, natomiast gdy *AbB* jest wolny po przejściu w stan czynny przekaźników *PL* i *PO* w wyposażeniu liniowym tego abonenta.

S11 — przekaźnik dzwonienia, kontrolujący stan mikrotelefonu *AbB* podczas wysyłania na jego łącze prądu dzwonienia. Przyciąga po po podniesieniu mikrotelefonu przez *AbB* i zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *S9*.

S12 — przekaźnik, którego czas zwalniania ogranicza czas próby stanu łącza *AbB*. Przyciąga gdy po przewodzie *e* zgłaszającego się łącza międzystopniowego zostanie przekazany minus baterii z cechownika *SGII*. Zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *S1*.

S13 — przekaźnik włączający okresowy sygnał wywołania i okresowy zwrotny sygnał wywołania. Czas zwalniania przekaźnika jest czasem wysyłania pierwszego sygnału wywołania i pierwszego zwrotnego sygnału wywołania. Wobec czynnych przekaźników *S10* i *S12* przekaźnik przyciąga w tych samych przypadkach, w jakich przyciąga przekaźnik *S1*. Zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *S10*.

S14 — przekaźnik próbny dla określania czy połączenie, w którym zajęte jest łącze *AbB* jest cechowane jako międzymiastowe, względnie czy łącze to jest rezerwowane dla połączenia międzymiastowego. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *S6* w przypadku gdy łącze *AbB* jest zajęte połączeniem miejscowym. Po przejściu w stan czynny dołącza obwód rozmówny telefonistki do istniejącego połączenia miejscowego. Zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *S15*.

S15 — przekaźnik dołączający przewody *a* i *b* łącza *AbB* do układu pracy zespołu *S*. Przyciąga w drugim etapie próby stanu łącza *AbB*, gdy jest ono wolne, lub po przejściu w stan czynny przekaźnika *S4* w przypadku gdy telefonistka dokonuje przymusowego rozłączenia połączenia miejscowego. Zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *S1*.

Zadania jakie spełniają poszczególne przekaźniki zespołu *T* są następujące:

T2 — przekaźnik sygnalizujący zajęcie zespołu i blokujący go od strony zespołów *S*, przyporządkowanych rozpatrywanemu zespołowi kontrolnemu. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *T8*, lub przekaźnika *T1*, w którymkolwiek z pięciu zespołów *S*.

T3 — przekaźnik blokujący zespół od strony cechownika *SGIII*, któremu jest przyporządkowany zespół *T* oraz redukujący natężenie prądu płynącego przez uzwojenie grzejne przełącznika termicznego *PT*. Przyciąga przy pierwszym przejściu zestyków przełącznika *PT* w położenie robocze i zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *T5*.

T4 — przekaźnik rejestrujący przejście zestyków przełącznika *PT* po raz drugi w położenie robocze oraz przerywający obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *PT*. Przyciąga gdy zestyki przełącznika *PT* przejdą w położenie robocze i zwalnia po przejściu w stan czynny przekaźnika *T6*.

T5 — przekaźnik którego przejście w stan czynny powoduje zwolnienie *CSGIII* o ile zespół *T* został zajęty przez cechownik lub też powoduje zwolnienie połączenia o ile zespół ten został zajęty przez zespół *S* na skutek niepołożenia mikrotelefonu przez *AbB*. Przyciąga, gdy po pierwszym uruchomieniu zestyków przełącznika termicznego *PT* powrócą one do położenia spoczynkowego.

T6 — przekaźnik, którego przejście w stan czynny powoduje zwolnienie połączenia wówczas, gdy zespół kontrolny jest zajmowany przez zespół *S* na skutek nie położenia mikrotelefonu przez *AbA*. Przyciąga, gdy po powtórnym uruchomieniu zestyków przełącznika *PT* powrócą one do położenia spoczynkowego.

T7 — przekaźnik sygnalizujący celowe przytrzymanie połączenia przez *AbB*. Przyciąga, gdy zestyki przełącznika *PT* po czterokrotnym uruchomieniu powrócą do stanu spoczynkowego.

T8 — przekaźnik, którego przejście w stan czynny powoduje zajęcie zespołu kontrolnego dla *CSGIII*, do którego ten zespół jest przydzielony. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *02* w *CSGIII*.

9.6. PRZEBIEG PRACY ZESTAWU

Zestaw *SGIII* zostaje wzięty do pracy i zablokowany po przyciągnięciu w *CSGII* przekaźnika próbnego *P*, lecz praca tego zestawu rozpoczyna się dopiero po zestawieniu połączenia w bloku wybierczym *SGII*.

Przyjmujemy, że wyznaczone do pracy przez *CSGII* pierwsze międzystopniowe łącze dziewiątej dekady (p. 8.4.) jest pierwszym łączem wchodzącym do bloku wybierczego rozpatrywanego zestawu *SGIII*. Przy tym założeniu w chwili, gdy w bloku wybierczym *SGII* zostanie uruchomiony pierwszy mostek wybieraka *BW1*, wówczas powstaje obwód 076 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED0* w wybieraku pomocniczym *WK3*, w konsekwencji czego elektromagnes ten przechodzi w stan czynny.

076: (rys. 8-1*) *minus baterii, oporność, EDO(12—11) w wybieraku AW1,* (rys. 8-2*) *B1(23—22), zestyk pierwszy w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK2,* (rys. 8-1*) *zestyk e w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1, przewód e pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk e w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód e pierwszego łącza międzystopniowego dziewiątej dekady,* (rys. 9-3*) *przewód e pierwszego łącza międzystopniowego przychodzącego z SGII, S1(36—35),* (rys. 9-5*) *O1(11—12), uzwojenie elektromagnesu EDO w wybieraku WK3, plus baterii.*

Uruchomienie zestyku zwiernego *EDO(11—12)* stwarza obwód 077 dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM1* w wybieraku *WK3*, powodując jego przyciągnięcie.

077: *plus baterii, uzwojenie elektromagnesu mostkowego EM1 w wybieraku WK3, 02(23—22), ED0(11—12) w wybieraku WK3, oporność, minus baterii.*

Przejście w stan czynny elektromagnesu *EM1*, przy czynnym elektromagnesie *ED0*, pociąga za sobą uruchomienie w pierwszym mostku wybieraka *WK3* zerowej grupy zestyków, w konsekwencji czego:

— zestykami *a* i *b* zostaje utworzony obwód 078 dla uzwojenia przekaźnika *D1* i uzwojenia przekaźnika *D2*, które przyciągają,

— zestykiem *d* zostaje utworzony obwód 079 dla uzwojenia przekaźnika *D3*, który jednakże nie przyciąga ze względu na małe natężenie prądu w tym obwodzie.

078: *plus baterii, D4(21—22), uzwojenie przekaźnika D1, C3(11—12), zestyk a w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK3,* (rys. 9-3*) *przewód a pierwszego międzysiopniowego łącza przychodzącego z SGII,* (rys. 8-1*) *przewód a pierwszego łącza międzystopniowego dekady dziewiątej, zestyk a w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód a pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk a w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1,* (rys. 8-2*) *przewód a pierwszego łącza międzystopniowego przychodzącego z SGI,* (rys. 6-3*) *przewód a pierwszego łącza międzystopniowego dziewiątej dekady, zestyk a w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód a pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk a w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1,* (rys. 6-4*) *zestyk* a_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków drugiego mostka wybieraka WK1, przewód* a_2 *pierwszej drogi do stopnia rejestrowego,* (rys. 7-1*) *zestyk* a_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód* a_2 *pierwszego łącza do rejestru,* (rys. 10-1*) *przewód* a_2*, R46(11—12), R72(21—22), R34(15——14), R86(25—26), górne uzwojenie przekaźnika R23a, R24(12—13), R34(21—22), R72(23—24), R46(13—14),* przewód b_2, (rys. 7-1*) *przewód* b_2 *pierwszego łącza, zestyk* b_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód* b_2 *pierwszej drogi,* (rys. 6-4*) *przewód* b_2 *pierwszej drogi, zestyk* b_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków drugiego mostka wybieraka WK1,* (rys. 6-3*) *zestyk b w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1, przewód b pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk b w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód b pierwszego łącza międzystopniowego dziewiątej dekady,* (rys. 8-2*) *przewód b pierwszego międzystopniowego łącza przychodzącego z SGI,* (rys. 8-1*) *zestyk b w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1, przewód b pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk b w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód b pierwszego łącza międzystopniowego dziewiątej dekady,* (*rys.* 9-3*) *przewód b pierwszego międzystopniowego łącza przychodzącego z SGII,* (rys. 9-5*) *zestyk b w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK3, C3(13—14), uzwojenie przekaźnika D2, D5(22—21), oporność, minus baterii.*

079: *plus baterii, C3(35—34), uzwojenie przekaźnika D3, D3(13—12), C1(21—22), zestyk d w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierw-*

szego mostka wybieraka WK3, (rys. 9-3*) *przewód d pierwszego międzystopniowego łącza przychodzącego z SGII,* (rys. 8-1*) *przewód d pierwszego łącza międzystopniowego dziewiątej dekady, zestyk d w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód d pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk d w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1,* (*rys.* 8-2*) *przewód d pierwszego międzystopniowego łącza przychodzącego z SGI,* (rys. 6-3*) *przewód d pierwszego łącza dziewiątej dekady, zestyk d w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód d pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk d w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1,* (rys. 6-4*) *zestyk* d_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków drugiego mostka wybieraka WK1, przewód* d_2 *pierwszej drogi do stopnia rejestrowego,* (rys. 7-1*) *zestyk* d_2 *w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW, przewód* d_2 *pierwszego łącza do rejestru,* (rys. 10-1*) *przewód* d_2, *R45(16—15), 1000 omowe uzwojenie przekaźnika R25, R25(15—13), 4000 omowe uzwojenie przekaźnika R25, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźniki *D1* i *D2* zestykami *14—15* dołączają minus baterii do uzwojenia przekaźnika *C2* i do górnego uzwojenia przekaźnika *O2*, powodując ich przyciągnięcie. W konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnik *C2* zestykiem *24—25* zapewnia minus baterii zarówno dla swego uzwojenia, jak i dla górnego uzwojenia *O2*.

Przekaźnik *02* przyciągając:

— zestykiem *11—12* dołącza minus baterii do przewodu *e* zgłaszającego się łącza międzystopniowego, poprzez zestyk *e* w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka *WK3*,

— zestykiem *22—23—21* przerywa obwód 077, a jednocześnie tworzy obwód 080, w którym elektromagnes *EM1* wybieraka *WK3* jest utrzymywany w stanie czynnym,

— zestykiem *31—32* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *C7*, który przyciąga.

080: *plus baterii, uzwojenie elektromagnesu EM1 wybieraka WK3, 02(23—21), zestyk pierwszy w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK3,* (rys. 9-3*) *S1(35—36),* (rys. 9-5*) *zestyk e w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK3, oporność, 02(11—12), minus baterii.*

W konsekwencji przejścia przekaźnika *C7* w stan czynny zestykiem *11—12* zostaje odłączony minus baterii od przewodów c_1 wolnych w danej chwili międzystopniowych łączy wchodzących do bloku wybierczego rozpatrywanego zestawu, a zestykiem *32—34* zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *01*, który przyciągając odłącza przewody *e* wolnych łączy międzystopniowych, wchodzących do zestawu, od uzwojeń odpowiednich elektromagnesów drążkowych wybieraka *WK3*. Zestykiem *01(11—12)* zostaje od-

łączony minus baterii od uzwojenia elektromagnesu *EDO* w wybieraku *WK3*, powodując zwolnienie tego elektromagnesu.

W tym stanie cechownik *SGIII* jest przygotowany do odbioru z rejestru cyfr wyznaczających kierunek zestawianego połączenia.

Należy zaznaczyć, że przy zestawianiu połączenia zarówno w *SGII*, jak i w *SGIII* po uruchomieniu pierwszego mostka w wybieraku pomocniczym *WK*, gdy odbiornik kodu rozpatrywanego cechownika zostaje dołączony do przewodów *a*, *b* i *d* zgłaszającego się łącza międzystopniowego, dopóki odbiornik kodu cechownika poprzedniego stopnia grupowego jest dołączony do łącza międzystopniowego, dopóty jego przewody *a* i *b* są połączone ze sobą poprzez 100 omową oporność, a do przewodu *d* jest dołączony plus baterii. Oporność ta bocznikuje 500 omowe uzwojenie górne przekaźnika *R23a* w rejestrze, uniemożliwiając jego przyciągnięcie, natomiast przyspiesza działanie przekaźników *D1* i *D2* w rozpatrywanym cechowniku. W ten sposób zapewnione jest, że rejestr rozpocznie nadawanie do cechownika następnej cyfry dopiero po odłączeniu od przewodów zestawionego odcinka drogi połączeniowej cechownika poprzedniego stopnia grupowego.

Przy dalszym omawianiu pracy zestawu przykładowo przyjmujemy, że pierwszą cyfrą nadaną przez rejestr do *CSGIII* jest 1. Zgodnie z przyjętym kodem cyfra ta przekazywana jest przez: cechowanie plusem baterii przewodu *b*, izolację przewodu *a* i pozostawienie bez zmian obwodu 079. W tych warunkach w odbiorniku kodu zwalnia tylko przekaźnik *D1*. Przekaźnik *D2* pozostaje nadal w stanie czynnym, mając plus baterii podawany z rejestru po przewodzie *b*.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *D1* zestykiem *31—32* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *D4*. Przyciągając przekaźnik ten:
— zestykiem *34—35* dołącza minus baterii do swego uzwojenia, uniezależniając się tym samym od stanu przekaźnika *D1*,
— zestykiem *21—22—23* odłącza uzwojenie przekaźnika *D1* od plusa baterii, jednocześnie dołączając do tego uzwojenia minus baterii,
— zestykiem *31—32* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *C1*, który przyciąga.

Zmiana potencjału baterii dołączonego do uzwojenia przekaźnika *D1*, wobec izolowania w rejestrze przewodu a_2, pozostaje bez skutków i wobec tego w końcowym etapie odbioru sygnału w odbiorniku kodu będą czynne przekaźniki *D2* i *D4*.

W konsekwencji przyciągnięcia przekaźnik *C1*:
— zestykiem *15—16* tworzy obwód 081 dla uzwojenia elektromagnesu *ED1* w wybieraku *WK3* na skutek czego elektromagnes ten przyciąga,
— zestykiem *21—22* przerywa obwód 079, informując w ten sposób rejestr o dokonanym odbiorze nadanej cyfry,
— zestykiem *36—37* tworzy obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *02*,
— zestykiem *32—33* tworzy obwód dla obu uzwojeń przekaźnika różni-

cowego *K1*, przy czym dla dolnego uzwojenia tego przekaźnika jest to obwód ładowania kondensatora.

081: *minus baterii, 02(15—14), oporność r2, C2(22—21), C1(16—15), D1(12—11), D2(24—23), D3(32—31), D5(12—11), nie uwidocznione na rysunku uzwojenie elektromagnesu drążkowego ED1 w wybieraku WK3, plus baterii.*

Przejście w stan czynny elektromagnesu *ED1* pociąga za sobą utworzenie jego zestykiem zwiernym *11—12* obwodu 082 dla uzwojenia elektromagnesów mostkowych *EM8*, *EM9* i *EM10*, które przyciągają.

082: *minus baterii, oporność, nie uwidoczniony na rysunku zestyk zwierny ED1(12—11), C1(25—26), C4(11—12), uzwojenie elektromagnesu EM8 w wybieraku WK3, plus baterii i równolegle: uzwojenie elektromagnesu EM9 w wybieraku WK3, plus baterii, oraz uzwojenie elektromagnesu EM10 w wybieraku WK3, plus baterii.*

Przejście w stan czynny wymienionych elektromagnesów mostkowych powoduje:

a) uruchomienie w ósmym, dziewiątym i dziesiątym mostku wybieraka *WK3* pierwszej grupy zestyków, w konsekwencji czego 25 przewodów sterujących łączących *CSGIII* z zestawem pierwszej 100 NN podstawowej grupy abonentów, należącej do rozpatrywanej 1000 numerowej grupy abonentów, zostaje dołączonych do schematu elektrycznego cechownika,

b) zestykiem *11—12* utworzenie obwodu dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM2* w wybieraku *WK3*, w konsekwencji czego elektromagnes ten przyciąga.

Jednocześnie każdy z tych elektromagnesów mostkowych zestykiem *13—14* dołącza minus baterii do swego uzwojenia, uniezależniając się tym samym od stanu elektromagnesu drążkowego *ED1*.

W konsekwencji przejścia w stan czynny elektromagnesu *EM2* nadana przez rejestr cyfra 1 zostaje zmagazynowana w drugim mostku wybieraka *WK3* przez uruchomienie w nim pierwszej grupy zestyków, a jednocześnie zestykiem *13—14* zostaje utworzony obwód 083 dla szeregowo połączonych uzwojeń przekaźników *C3* i *C4*.

083: *plus baterii, EM2(13—14) w wybieraku WK3, uzwojenie przekaźnika C4, C4(16—15), uzwojenie przekaźnika C3, minus baterii.*

W wymienionym obwodzie przyciąga tylko przekaźnik *C3*, mający wielkooporowe uzwojenie (2500Ω), natomiast małooporowy przekaźnik *C4* nie przyciąga ze względu na małe natężenie prądu w obwodzie.

Przyciągając przekaźnik *C3* zestykami *11—12* i *13—14* odłącza od przewodów *a* i *b* uzwojenia przekaźników *D1* i *D2*, powodując tym zwolnienie przekaźnika *D2*, natomiast zestykiem *33—35* dołącza plus baterii do przewodu *d*, co jest informacją dla rejestru, że może przygotowywać się do nadawania następnej cyfry.

Przechodząc w stan bierny, przekaźnik *D2* zestykiem *32—33* przerywa

obwód dla uzwojenia przekaźnika *C2*, powodując jego zwolnienie, a zestykiem *23—24* przerywa obwód 081, co pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesu *ED1* w wybieraku *WK3*.

Przekaźnik *C2* zwalniając powoduje zestykiem *24—25* odłączenie minusa baterii od uzwojenia przekaźnika *D4*, który przechodząc w stan bierny z kolei odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *C1*, co pociąga za sobą zwolnienie tego przekaźnika.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *C1*:

— zestykiem *13—14* zwiera uzwojenie przekaźnika *C3*, powodując jego zwolnienie, a jednocześnie wobec zwiększenia w obwodzie 083 natężenia prądu przyciągnie przekaźnik *C4*,

— zestykiem *21—22* dołącza uzwojenie przekaźnika *D3* do przewodu *d*,

— zestykiem *31—32—33* przerywa obwód dla obu uzwojeń przekaźnika *K1*, jak również łączy ze sobą okładziny kondensatora, powodując jego rozładowanie.

W konsekwencji zwolnienia przekaźnika *C3* zestykiem *34—35* zostaje dołączony plus baterii do uzwojenia przekaźnika *D3*, a zestykami *11—12* i *13—14* do przewodów *a* i *b* zostają dołączone uzwojenia przekaźników *D1* i *D2*, co powoduje ich przejście w stan czynny, bowiem ponownie powstaje obwód 078. Przyciągnięcie przekaźników *D1* i *D2*, jak wiemy, pociąga za sobą przyciągnięcie przekaźnika *C2*.

Tak więc po zarejestrowaniu w *CSGIII* nadanej przez rejestr cyfry, cechownik ten jest przygotowany do odbioru następnej cyfry. W dalszych rozważaniach przyjmujemy dla przykładu, że ostatnie dwie cyfry numeru *AbB* wynoszą 09. Zgodnie z przyjętym kodem cyfra 0 jest określona dołączeniem minusa baterii do przewodu *a*, izolacją przewodu *b* i pozostawieniem bez zmian obwodu 079.

Gdy w rejestrze w podany sposób zostaną nacechowane przewody a_2, b_2 i d_2, wówczas w odbiorniku kodu *CSGIII* jedynie zwolni przekaźnik *D2*, gdyż przekaźnik *D1* mając podawany po przewodzie *a* minus baterii z rejestru pozostanie w stanie czynnym. W konsekwencji zwolnienia przekaźnika *D2* zestykiem *31—32* tworzy się obwód dla uzwojenia przekaźnika *D5*, który przyciągając zestykiem *31—32* z kolei tworzy obwód dla przekaźnika *C1*, powodując jego przejście w stan czynny. Zestykiem *D5(21—22—23)* zmienia się potencjał baterii dołączony do uzwojenia przekaźnika *D2*, co wobec izolowania przewodu b_2 nie powoduje żadnych skutków.

Przyciągając przekaźnik *C1* zestykiem *15—16* tworzy obwód 084 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybieraku *WK3* oraz tak jak uprzednio tworzy obwód dla obu uzwojeń przekaźnika *K1* i odłącza uzwojenie przekaźnika *D3* od przewodu *d* łącza międzystopniowego.

084: *minus baterii, 02(15—14), oporność r2, C2(22—21), C1(16—15), D1(12—13), D2(12—11), D3(22—21), D4(12—11), uzwojenie elektromagnesu EDO w wybieraku WK3, plus baterii.*

W konsekwencji przejścia w stan czynny elektromagnesu *EDO*, zestykiem

11—12 zostaje utworzony obwód 085 dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM6* w wybieraku *WK3*, powodujący jego przyciągnięcie.

085: *plus baterii, uzwojenie elektromagnesu EM6 w wybieraku WK3, C5(11—12), C4(13—11), C1(26—25), EDO(11—12) w wybieraku WK3, oporność, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny elektromagnes *EM6* uruchamia w szóstym mostku zerową grupę zestyków oraz zestykiem *11—12* tworzy obwód dla szeregowo połączonych uzwojeń przekaźników *C5* i *C3*. W obwodzie tym przyciąga tylko przekaźnik *C3*, mający wielkooporowe uzwojenie, natomiast przekaźnik *C5* nie przyciąga ze względu na zbyt małe natężenie prądu w tym obwodzie. Konsekwencje przejścia w stan czynny przekaźnika *C3* są takie same, jak i po przyjęciu przez cechownik pierwszej cyfry, a więc odłączenie uzwojeń przekaźników *D1* i *D2* od przewodów *a* i *b* łącza międzystopniowego oraz dołączenie do przewodu *d* tego łącza plusa baterii.

Odłączenie od przewodu *a* łącza międzystopniowego uzwojenia przekaźnika *D1* pociąga za sobą jego przejście w stan bierny, a to z kolei powoduje przejście w stan bierny przekaźnika *C2*, oraz przejście w stan bierny elektromagnesu *EDO* w wybieraku *WK3*, bowiem zestykiem *D1(12—13)* zostaje przerwany obwód 084. Należy zauważyć, że zwolnienie elektromagnesu *EDO* powoduje przerwę obwodu 085, jednakże elektromagnes *EM6* pozostaje nadal w stanie czynnym, gdyż zestykiem *13—14* dołącza do swego uzwojenia minus baterii.

Przejście w stan bierny przekaźnika *C2* powoduje kolejne zwalnianie przekaźników *D5* i *C1*. Zwalniając przekaźnik *C1* zestykiem *13—14* zwiera wielkooporowe uzwojenie przekaźnika *C3*, co powoduje zwolnienie tego przekaźnika, a przyciągnięcie przekaźnika *C5*, wobec zwiększenia się natężenia prądu w obwodzie z jego uzwojeniem. W konsekwencji zwolnienia przekaźnika *C3* uzwojenia przekaźników *D1* i *D2* zostają dołączone do przewodów *a* i *b* łącza międzystopniowego na skutek czego ponownie powstaje obwód 078, a do uzwojenia przekaźnika *D3* zostaje dołączony plus baterii. Utworzenie obwodu 078 pociąga za sobą przejście w stan czynny przekaźników *D1* i *D2* w następstwie czego przyciąga przekaźnik *C2*.

Należy zaznaczyć, że przekaźnik *C5*, tak jak i przekaźnik *C4*, po przyciągnięciu swym zestykiem *14—16* dołącza minus baterii do swego uzwojenia, uniezależniając się tym samym od stanu przekaźnika *C1*.

A zatem po przyjęciu i zarejestrowaniu przez cechownik drugiej cyfry jest on gotów do przyjęcia trzeciej (ostatniej) cyfry. Zgodnie z przyjętym numerem *AbB* będzie nią cyfra 9. Cyfra ta jest przekazywana przez: cechowanie w rejestrze przewodu a_2 plusem baterii, izolację przewodu b_2 i dołączenie do przewodu d_2 minusa baterii poprzez tylko 300-omowe uzwojenie przekaźnika *R25* (rys. 10-1). W tych warunkach w odbiorniku kodu przekaźniki *D1* i *D2* przechodzą w stan bierny, natomiast przekaźnik *D3* przechodzi w stan czynny.

Zwalniając przekaźnik *D1* zestykiem *31—32* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *D4*, który przyciągając zmienia zestykiem *(21—22—23)* potencjał baterii dołączony do uzwojenia przekaźnika *D1*. Ponieważ przekaźnik ten

uprzednio zwolnił na skutek zwarcia jego uzwojenia plusem baterii dołączonym do przewodu *a*, przeto ta zmiana potencjału stwarza ponownie obwód dla uzwojenia przekaźnika *D1*, który przyciąga.

Przekaźnik *D2* zwalniając zestykiem *31—32* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *D5*, który przyciągając zestykiem *21—22—23* zmienia potencjał baterii dołączony do uzwojenia przekaźnika *D2*. Wobec izolowania w rejestrze przewodu b_2 ta zmiana potencjału nie powoduje żadnych konsekwencji.

Przekaźnik *D3* przyciągając powoduje zestykiem *11—12—13* odłączenie swego uzwojenia od przewodu *d* łącza międzystopniowego i dołączenie minusa baterii do tego uzwojenia. Przekaźniki *D4* i *D5* przechodząc w stan czynny swymi zestykami *31—32* tworzą obwód dla uzwojenia przekaźnika *C1*, który przyciągając:

— zestykiem *15—16* tworzy obwód 086 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybieraku *WK3*, powodując przejście tego elektromagnesu w stan czynny,

— zestykiem *33—32* tworzy obwód dla obu uzwojeń przekaźnika *K1*, wznawiając kontrolę czasu pracy cechownika.

086: *minus baterii, 02(15—14), oporność r2, C2(22—21), C1(16—15), D1(12—13), D2(12—11), D3(22—23), D4(25—26), uzwojenie elektromagnesu drążkowego ED9 w wybieraku WK3, plus baterii.*

Przyciągając elektromagnes *ED9* zestykiem *11—12* tworzy obwód 087 dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM7* w wybieraku *WK3*, co pociąga za sobą przejście tego elektromagnesu w stan czynny.

087: *plus baterii, uzwojenie elektromagnesu mostkowego EM7 w wybieraku WK3, C5(13—12), C4(13—11), C1(26—25), ED9(11—12) w wybieraku WK3, oporność, minus baterii.*

W konsekwencji przyciągnięcia elektromagnesu *EM7* w siódmym mostku wybieraka *WK3* zostaje uruchomiona dziewiąta grupa zestyków i tym samym zostaje zarejestrowana ostatnia cyfra numeru *AbB*. Zestykiem *EM7 (11—12)* zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *C6*, który przyciąga, a zestykiem *EM7(13—14)* zostaje dołączony do uzwojenia elektromagnesu *EM7* minus baterii, uniezależniając stan tego elektromagnesu od stanu elektromagnesu *ED9*.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *C6*:

— zestykiem *31—33* dołącza plus baterii do przewodu *d* łącza międzystopniowego,

— zestykiem *31—32* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *C10*, przygotowując ewentualny obwód dla tego uzwojenia,

— zestykiem *11—12* przerywa obwody dla uzwojeń przekaźników *D4*, *D5* i *C2*, powodując ich zwolnienie,

— zestykiem *34—35* tworzy obwód 088 próby stanu cechownika w wybranym zestawie *SA*.

088: *minus baterii, oporność r3, C6(34—35), C10(32—31), górne uzwojenie przekaźnika C11, drugi zestyk w uruchomionej pierwszej grupie zestyków*

ósmego mostka wybieraka WK3, pierwszy przewód sterujący wiązki wychodzącej do pierwszej 100 NN grupy abonentów, (rys. 5-7*), *pierwszy przewód sterujący, oporność, SW(14—15), ST(32—31), uzwojenie przekaźnika SP, plus baterii.*

Zwalniając przekaźnik *C2* zestykiem *21—22* przerywa obwód 086 powodując zwolnienie elektromagnesu *ED9* w wybieraku *WK3*, zaś zwolnienie przekaźników *D4* i *D5* pociąga za sobą przejście w stan bierny przekaźnika *C1* oraz przekaźnika *D1*. Należy zaznaczyć, że wobec stanu biernego przekaźnika *C3* gdy rejestr, po wydaniu wszystkich cyfr numeru *AbB*, spowoduje w zespole przekaźników dołączających *PS* zestawu *SGI* uruchomienie przekaźnika *PS3*, wówczas aparat telefoniczny *AbA* zostaje dołączony do przewodów *a* i *b* zgłaszającego się w zestawie *SGIII* łącza międzystopniowego, tworząc tym samym w *CSGIII* obwód dla uzwojeń przekaźników *D1* i *D2* i powodując ich przyciągnięcie.

Podany obwód 088 próby stanu cechownika *SA* powstaje wówczas, gdy cechownik ten jest wolny, a więc gdy jego przekaźniki *ST* i *SP* są w stanie biernym. Przy tym założeniu rozpatrzymy dwa przypadki, jakie mogą mieć miejsce przy próbie stanu cechownika *SA*, a mianowicie gdy próba jest dokonywana:

a) tylko przez jeden cechownik *SGIII*,

b) jednocześnie przez dwa cechowniki *SGIII*.

W przypadku pierwszym w konsekwencji powstania obwodu 088 w *CSGIII* przekaźnik *C11* przyciąga uzwojeniem górnym, zaś w *CSA* przyciąga przekaźnik *SP*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *C11*:

— zestykiem *24—25* dołącza minus baterii do swego górnego uzwojenia, zwierając w obwodzie próby (088) oporność *r3* i w ten sposób wstępnie blokując cechownik *SA*,
— zestykiem *22—23* dołącza plus baterii do swego dolnego uzwojenia, którym będzie się utrzymywać w stanie czynnym,
— zestykiem *31—32* dołącza uzwojenie przekaźnika *K2* do czwartego przewodu sterującego,
— zestykiem *11—12—13* dołącza uzwojenie przekaźnika *C9* do trzeciego i piątego przewodu sterującego,
— zestykiem *33—34* tworzy obwód 089 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED1* w wybieraku *WK3*, powodując przejście tego elektromagnesu w stan czynny,
— zestykiem *14—15* tworzy obwód 090 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED0* w wybierakach *AW1, AW3, BW2* i *BW4* w bloku wybierczym wziętego do pracy zestawu *SA*, powodując przejście tych elektromagnesów w stan czynny,
— zestykiem *15—16* tworzy obwód 091 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybierakach *AW2, AW4, BW1* i *BW3* w bloku wybierczym wziętego do pracy zestawu *SA*, w konsekwencji czego elektromagnesy te przechodzą w stan czynny.

089: *minus baterii, 02(14—15), oporność r2, C11(33—34),* zestyk pierwszy w uruchomionej pierwszej grupie zestyków (nie podanej na rysunku) drugiego mostka wybieraka WK3, uzwojenie nie podanego na rysunku elektromagnesu drążkowego ED1 w wybieraku WK3, *plus baterii.*

090: *minus baterii, C11(15—14), górne uzwojenie przekaźnika różnicowego K4, równolegle ze sobą połączone zestyki pierwszy i drugi w uruchomionej zerowej grupie zestyków szóstego mostka wybieraka WK3, siódmy zestyk w uruchomionej pierwszej grupie zestyków ósmego mostka wybieraka WK3, dziesiąty przewód sterujący wiązki wychodzącej do pierwszej 100 NN grupy abonentów,* (rys. 5—7*) *dziesiąty przewód sterujący,* (rys. 5—6*) *równolegle połączone uzwojenia elektromagnesów EDO wybieraków AW1, AW3, BW2* i *BW4, plus baterii.*

091: *minus baterii, C11(15—16), dolne uzwojenie przekaźnika różnicowego K4, równolegle połączone ze sobą zestyki pierwszy i drugi w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków siódmego mostka wybieraka WK3, dziesiąty zestyk w uruchomionej pierwszej grupie zestyków dziesiątego mostka wybieraka WK3, dwudziesty dziewiąty przewód sterujący wiązki wychodzącej do pierwszej 100 NN grupy abonentów,* (rys. 5—7*) *dwudziesty dziewiąty przewód sterujący,* (rys. 5—6*) *równolegle połączone uzwojenia elektromagnesów ED9 wybieraków AW2, AW4, BW1 i BW3,* (rys. 5—7*) *uzwojenie przekaźnika SW, plus baterii.*

Przed omówieniem konsekwencji wynikających z powstania podanych obwodów rozpatrzmy przypadek drugi, gdy dwa cechowniki *SGIII* jednocześnie przeprowadzają próbę stanu tego samego cechownika *SA*. W tym przypadku w każdym cechowniku *SGIII*, z chwilą przejścia w stan czynny przekaźnika *C6*, dla górnego uzwojenia przekaźnika *C11* powstaje obwód 088. W konsekwencji powstania tych dwóch obwodów w cechowniku *SA* przyciągnie przekaźnik *SP*, natomiast w obu cechownikach *SGIII* przekaźniki *C11* nie przyciągają ze względu na zbyt małe natężenie prądu przepływającego przez górne uzwojenie każdego z tych przekaźników.

Z przebiegu pracy zestawu *SA* przy połączeniu przychodzącym (p. 5.6.) wiemy, że przechodząc w stan czynny przekaźnik *SP* zestykiem *15—16* (rys. 5—7*) dołącza minus baterii do drugiego przewodu sterującego, w konsekwencji czego dla uzwojenia przekaźnika *C10* w obu cechownikach *SGIII* powstaje obwód 092.

092: *plus baterii, C6(31—32), C11(22—21), uzwojenie przekaźnika C10, nie podany na rysunku trzeci zestyk w uruchomionej pierwszej grupie zestyków ósmego mostka wybieraka WK3, drugi przewód sterujący wiązki wychodzącej do pierwszej 100 NN grupy abonentów,* (rys. 5—7*) *drugi przewód sterujący, SP(15—16), oporność, minus baterii.*

W wyniku powstania tego obwodu w każdym cechowniku przekaźnik *C10* przyciągając zestykiem *31—32* odłącza od górnego uzwojenia przekaźnika *C11* minus baterii podawany przez zestyk *C6*(*34—35*), natomiast zestykiem *14—15* dołącza do tego uzwojenia minus baterii podawany przez łańcuch zestyków

C10(13—14—15) cechowników, należących do danej 1000 NN grupy abonentów. W ten sposób po przejściu w stan czynny obu przekaźników *C10* minus baterii będzie dołączony do górnego uzwojenia przekaźnika *C11* tylko w tym cechowniku, którego zestyk *C10(13—14—15)* znajduje się w łańcuchu zestyków bliżej minusa i w związku z tym tylko ten *CSGIII* zajmie żądany *CSA*.

Jak wiemy z opisu pracy zestawu stopnia abonenckiego (p. 5.3.4. i p. 5.6.) w konsekwencji przyciągnięcia w bloku wybierczym *SA* elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybierakach *AW1* i *AW3* oraz elektromagnesu *ED9* w wybierakach *AW2* i *AW4*, cechownik stopnia abonenckiego dołącza:

— minus baterii do przewodu próbnego c_1 tych międzystopniowych łączy wchodzących do bloku wybierczego *SA*, które są w danej chwili wolne i osiągalne dla łącza *AbB* (rys. 5—9).

— plus baterii do trzeciego przewodu sterującego, tworząc tym samym obwód 093 dla uzwojenia przekaźnika *C9* w *CSGIII*, w konsekwencji czego przekaźnik ten przyciąga.

093: (rys. 5—7*) *plus baterii, zestyk 31—32 czynnego przekaźnika W, trzeci przewód sterujący wiązki wychodzącej do SGIII,* (rys. 9—5*) *trzeci przewód sterujący wiązki wychodzącej do pierwszej 100 NN grupy abonentów, trzeci zestyk w uruchomionej pierwszej grupie zestyków* (nie podanej na rysunku) *ósmego mostka wybieraka WK3, C11(11—12—13), uzwojenie przekaźnika C9, B2(33—34), B1(33—34), C8(31—32), C6(25—26), oporność, minus baterii.*

Przejście w stan czynny przekaźnika *C9* powoduje:

— przy uruchomionej pierwszej grupie zestyków drugiego mostka wybieraka *WK3*, dołączenie przewodów próbnych c_1 pierwszej grupy pięciu łączy międzystopniowych dekady pierwszej do zestyków pierwszych pięciu elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW1*,

— zestykiem *35—36* utworzenie obwodu dla środkowego uzwojenia przekaźnika *B2*; obwód ten jest kontrolowany łańcuchem zestyków przekaźników próbnych *P*.

Jeśli w pierwszej grupie próbowanych łączy międzystopniowych brak jest takich łączy, które w danej chwili będąc osiągalne w bloku wybierczym mają przewód c_1 cechowany minusem baterii, to żaden z przekaźników próbnych *P* nie przyciąga i po upływie określonego czasu przyciągnie przekaźnik *B2*. W konsekwencji przejścia w stan czynny tego przekaźnika zwalnia przekaźnik *C9*, natomiast przyciąga elektromagnes mostkowy *EM3* wybieraka *WK3*.

Przejście w stan bierny przekaźnika *C9* pociąga za sobą odłączenie przewodów c_1 pierwszej piątki łączy międzystopniowych od zestyków elektomagnesów mostkowych wybieraka *BW1*, jak również powoduje przerwę obwodu dla środkowego uzwojenia przekaźnika *B2*, który jednakże utrzymywany jest nadal w stanie czynnym uzwojeniem górnym.

Przejście w stan czynny elektromagnesu *EM3* wybieraka *WK3*, przy uruchomionym elektromagnesie drążkowym *ED1* (w obwodzie 089), powoduje dołączenie przewodów c_1 drugiej grupy pięciu łączy międzystopniowych dekady

pierwszej do zestyków drugiej piątki elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW1*. Jednocześnie zestykiem *EM3* (*13—14*) zostaje utworzony obwód 094 dla środkowego uzwojenia przekaźnika *B1*:

094: *plus baterii, P1(14—13), P2(14—13), P3(14—13), P4(14—13), P5(14—13), O3(12—11), W3(11—12), EM3(13—14), środkowe uzwojenie przekaźnika B1, minus baterii.*

Przy negatywnym wyniku próby drugiej piątki łączy międzystopniowych pierwszej dekady, gdy przekaźnik *B1* przejdzie w stan czynny, wówczas w wybieraku *WK3* zwalnia elektromagnes *EM3*, natomiast przyciąga elektromagnes *EM4*. W związku z tym przewody c_1 drugiej grupy pięciu łączy międzystopniowych zostają odłączone od zestyków elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW1*, a przewody c_1 trzeciej grupy pięciu łączy międzystopniowych zostają dołączone do zestyków pierwszych pięciu elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW2*. Jednocześnie zestykiem *EM4(15—16)* zostaje przerwany obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *B2*. Przejście w stan bierny tego przekaźnika, przy negatywnym wyniku próby trzeciej piątki łączy międzystopniowych, pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesu *EM4* i przyciągnięcie elektromagnesu *EM5*. Konsekwencją tego jest odłączenie przewodów c_1 trzeciej grupy pięciu łączy od zestyków elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW2*, natomiast dołączenie przewodów c_1 czwartej grupy pięciu łączy międzystopniowych dekady pierwszej do zestyków drugiej grupy pięciu elektromagnesów mostkowych wybieraka *BW2*. Jednocześnie zestykiem *EM5*(*13—14*) zostaje utworzony obwód 095 dla uzwojeń przekaźników *S1* i *S13* w grupie przekaźników sznurowych *S*.

095: *plus baterii, P1(14—13), P2(14—13), P3(14—13), P4(14—13), P5(14—13), O3(12—11), EM5(14—13), drugi zestyk w uruchomionej zerowej grupie zestyków mostka pierwszego wybieraka WK3,* (rys. 9—3*) *dalej równolegle: uzwojenie przekaźnika S1, minus baterii oraz S12(33—34), S10(33—34), uzwojenie przekaźnika S13, minus baterii.*

W przypadku szczególnym, gdy próba czwartej grupy pięciu łączy międzystopniowych daje również wynik negatywny, czyli że żaden z przekaźników *P* nie przyciąga, wówczas po upływie określonego czasu w zespole *S* przyciągają przekaźniki *S1* i *S13*. Przejście w stan czynny przekaźnika *S1* powoduje przerwę zestykiem *S1*(*35—36*) obwodu 080, w konsekwencji czego w cechowniku zwalnia elektromagnes *EM1* wybieraka *WK3*, rozpoczynając tym samym proces zwalniania tego cechownika. Przebieg tego procesu zostanie omówiony w końcowej części rozpatrywanego przypadku.

Rozpatrujemy przypadek gdy w czwartej grupie pięciu łączy międzystopniowych pierwszej dekady np. dwudzieste łącze jest osiągalne w bloku wybierczym *SGIII*, a jednocześnie do przewodu c_1 tego łącza w *CSA* dołączony jest minus baterii. W tym przypadku powstaje obwód 096 dla uzwojenia przekaźnika próbnego *P5*, który przyciąga.

096: *plus baterii, O3(35—34), oporność r4, uzwojenie przekaźnika P5, oporność r5,* (rys. 9—4*) *EM20(11—12) w wybieraku BW2,* (rys. 9—5*)

piąty zestyk w uruchomionej pierwszej grupie zestyków piątego mostka wybieraka WK3, przewód c_1 *dwudziestego łącza dekady pierwszej,* (rys. 5—6*) *przewód* c_1 *dwudziestego łącza wychodzącego do SGIII, EM20(12—11) w wybieraku BW4,* (rys. 5—7*) *W4(34—35), zestyk 11—12 czwartego wyłącznika blokującego, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *P5* powoduje zestykiem *P5*(*13——14—15*) przerwę obwodu 095 i dołączenie plusa baterii do swego uzwojenia, a zestykiem *P5*(*31—32*) uruchomienie przekaźnika *03* i utworzenie obwodu dla dolnego uzwojenia przekaźnika *B1*, którym będzie on utrzymywany w stanie czynnym.

Przyciągając przekaźnik *03* zestykiem *25—26* tworzy obwód 097 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED9* w wybierakach *AW1* i *AW2* jak również tworzy obwód 098 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED1* w wybieraku *BW2*, powodując przejście wymienionych elektromagnesów w stan czynny.

097: (rys. 9—4*) *plus baterii, równolegle połączone uzwojenia elektromagnesów ED9 wybieraków AW1 i AW2,* (rys. 9—5*) *P5(33—35), P4(34——35), P3(34—35), P2(34—35), P1(34—35), EM5(11—12), 03(25—26), oporność r6, minus baterii.*

098: (rys. 9—4*) *plus baterii, uzwojenie elektromagnesu drążkowego ED1 w wybieraku BW2,* (rys. 9—5*) *szósty zestyk w uruchomionej pierwszej grupie zestyków piątego mostka wybieraka WK3, 03 (25—26), oporność r6, minus baterii.*

Przyciągając elektromagnes *ED9* wybieraka *AW2* swym zestykiem *11—12* tworzy obwód 099 dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM1* tegoż wybieraka, powodując jego przyciągnięcie.

099: (rys. 9—4*) *plus baterii, uzwojenie elektromagnesu EM1 w wybieraku AW2,* (rys. 9—5*) *piąty zestyk w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK3, B1(16—15),* (rys. 9—4*) *ED9 (12—11) w wybieraku AW2, oporność, minus baterii.*

Przejście w stan czynny elektromagnesu *EM1* wybieraka *AW2* powoduje uruchomienie w pierwszym mostku tego wybieraka dziewiątej grupy zestyków w konsekwencji czego przewody *a, b, c, e* i *f* wychodzące z zespołu *S* zostają dołączone do odpowiednich przewodów *a, b, c, e* i *f* dwudziestego łącza międzysekcyjnego, które jest połączone z dziesiątym mostkiem wybieraka *BW2*. Jednocześnie zestykiem *EM1*(*12—13*) w wybieraku *AW2* minus baterii, uruchamiający elektromagnes *EM1* tego wybieraka zostaje dołączony do przewodu *e* dwudziestego łącza międzysekcyjnego, a tym samym dołączony do uzwojenia elektromagnesu *EM20* wybieraka *BW2*, powodując jego przyciągnięcie. Przejście w stan czynny tego elektromagnesu pociąga za sobą:

— przy czynnym elektromagnesie *ED1* wybieraka *BW2*, uruchomienie w jego dziesiątym mostku pierwszej grupy zestyków, w konsekwencji czego przewody *a, b, c, e* i *f* dwudziestego łącza międzysekcyjnego zo-

stają dołączone do odpowiednich przewodów dwudziestego łącza międzystopniowego dekady pierwszej, wychodzącego do *SA*,

— przejście w stan czynny zestyku *EM20(11—12)* co nie powoduje przerwy obwodu 096, bowiem zestyk ten jest zbocznikowany uruchomionym zestykiem *ED9(15—16)* w wybieraku *AW2*.

Dołączenie minusa baterii do przewodu *e* dwudziestego łącza międzystopniowego dekady pierwszej, wychodzącego do *SA*, które jest również dwudziestym łączem wchodzącym do bloku wybierczego *SA*, powoduje w tym bloku (rys. 5—6*) przyciągnięcie elektromagnesu *EM20* wybieraka *BW4*. Wobec czynnego w tym wybieraku elektromagnesu *EDO* przejście w stan czynny elektromagnesu *EM20* powoduje uruchomienie w dziesiątym mostku wybieraka *BW4* zerowej grupy zestyków, na skutek czego przewody *a*, *b*, *c*, *e* i *f* dwudziestego łącza międzystopniowego przychodzącego z *SGIII* zostają dołączone do odpowiednich przewodów trzydziestego pierwszego łącza międzysekcyjnego. W konsekwencji tego minus baterii podawany po przewodzie *e* dwudziestego łącza międzystopniowego z *CSGIII* na uzwojenie elektromagnesu *EM20* w wybieraku *BW4* zostaje za pośrednictwem przewodu *e* łącza międzysekcyjnego dołączony do uzwojenia elektromagnesu *EMO* w wybieraku *AW4*, powodując jego przyciągnięcie. Przejście w stan czynny tego elektromagnesu przy przyciągniętym elektromagnesie *ED9* w wybieraku *AW4* pociąga za sobą uruchomienie w zerowym mostku tego wybieraka dziewiątej grupy zestyków, w konsekwencji czego przewody *a*, *b*, *c*, *f* łącza abonenta 09 zostają dołączone do przewodów *a*, *b*, *c* i *f* łącza międzystopniowego, a tym samym dołączone do zespołu przekaźników sznurowych *S*.

Poza wymienionymi konsekwencjami przejścia w stan czynny elektromagnesu *EM20* wybieraka *BW4* zestykiem *EM20(11—12)* zostaje przerwany obwód 096, powodując w *CSGIII* zwolnienie przekaźnika próbnego *P5*.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *P5*:

— zestykiem *33—35* przerywa obwód 097, powodując przejście w stan bierny elektromagnesu *ED9* w wybierakach *AW1* i *AW2*,

— zestykiem *13—14* tworzy obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *C8*, który przyciągając zapewnia sobie przytrzymanie swym uzwojeniem górnym, uniezależniając się od stanu przekaźnika *03*, a jednocześnie przerywa obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *B1*,

— zestykiem *31—32* przerywa obwody dla uzwojeń przekaźników *03* i *B1* powodując ich zwolnienie.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *B1* przerywa zestykiem *15—16* obwód 099, jednakże uruchomione elektromagnesy mostkowe w bloku wybierczym *SGIII* i w bloku wybierczym *SA* pozostają nadal w stanie czynnym, gdyż otrzymują minus baterii po przewodzie *e* z zespołu *S*.

Należy zaznaczyć, że do czasu uruchomienia w zespole *S* przekaźnika *S1*, minus baterii do przewodu *e* jest dołączony (rys. 9-3*) poprzez zestyki *S8(15—16)* i *S12(35—36)*. Przekaźnik *S8* zostaje uruchomiony dolnym uzwojeniem, dla

którego powstaje obwód 0100 z chwilą przejścia w stan czynny elektromagnesu *EM1* w wybieraku *AW2*.

0100: (rys. 9-3*) *plus baterii, dolne uzwojenie przekaźnika S8, S1(31—32), przewód e wychodzący z zespołu S*, (rys. 9-4*) *przewód e przychodzący z zespołu S, EM1(13—12) w wybieraku AW2*, (rys. 9-5*) *piąty zestyk w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK3, B1(16—15)*, (rys. 9-4*) *ED9(12—11) w wybieraku AW2, oporność, minus baterii.*

Po przejściu w stan czynny przekaźnik *S8* dołączając swym zestykiem *15—16* minus baterii do przewodu *e*, tym samym zapewnia zasilanie dla swego dolnego uzwojenia.

W cechowniku przekaźnik *C8* przechodząc w stan czynny zestykiem *11—12* tworzy obwód 0101 dla uzwojeń przekaźników *S1* i *S13*, powodując ich przyciągnięcie.

0101: *plus baterii, C6(15—16), C8(11—12), drugi zestyk w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK3*, (rys. 9-3*) *dalej równolegle: uzwojenie przekaźnika S1, minus baterii, oraz S12 (33—34), S10(33—34), uzwojenie przekaźnika S13, minus baterii.*

Przejście w stan czynny przekaźnika *S1* powoduje przerwę zestykiem *S1(35—36)* obwodu 080, wobec czego w cechowniku zwalnia elektromagnes *EM1* wybieraka *WK3*, rozpoczynając tym samym proces zwalniania cechownika.

Przechodząc w stan bierny elektromagnes *EM1* wybieraka *WK3*:

— zestykiem *11—12* przerywa obwody dla uzwojeń elektromagnesów *EM2* i *EM5* wybieraka *WK3*, powodując ich zwolnienie,
— zestykiem *13—14* przerywa obwód dla uzwojenia elektromagnesów *EM8*, *EM9* i *EM10* wybieraka *WK3*, powodując ich zwolnienie,
— powoduje przejście do stanu spoczynkowego zestyków zerowej grupy w mostku pierwszym, w konsekwencji czego przewody *a*, *b*, *d* i *e* międzystopniowego łącza, wchodzącego do bloku wybierczego *SGIII* zostają odłączone od cechownika, powodując zwolnienie przekaźników *D1* i *D2*, a tym samym przerwę obwodu dla obu uzwojeń przekaźnika *02*, który zwalnia z opóźnieniem.

Elektromagnes *EM2* wybieraka *WK3* przechodząc w stan bierny:

— zestykiem *13—14* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *C4*, powodując jego zwolnienie,
— powoduje przejście do stanu spoczynkowego zestyków pierwszej grupy (nie podanej na rysunku) w mostku drugim, w konsekwencji czego zostaje przerwany obwód 089, co pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesu *ED1* wybieraka *WK3* (nie podanego na rysunku).

Przechodząc w stan bierny elektromagnesy *EM8*, *EM9* i *EM10* wybieraka *WK3*, swymi zestykami *11—12* przerywają obwód dla uzwojeń elektromagnesów *EM6* i *EM7* wybieraka *WK3*, powodując ich zwolnienie, co w dalszej konsekwencji pociąga za sobą zwolnienie przekaźników *C5* i *C6*.

Jednocześnie przejście do stanu spoczynkowego zestyków pierwszej grupy w ósmym, dziewiątym i dziesiątym mostku wybieraka *WK3* pociąga za sobą przerwę obwodów 090 i 091, w związku z czym w bloku wybierczym *SA* zwalniają: elektromagnes *EDO* w wybierakach *AW1, AW3, BW2* i *BW4* oraz elektromagnes *ED9* w wybierakach *AW2, AW4, BW1* i *BW3*, zaś w *CSA* zwalnia przekaźnik *SW*.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *C6*:

— zestykiem *31—32* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *C11*, powodując jego zwolnienie,

— zestykiem *25—26* przerywa obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *C8*, a jeśli w tym czasie przekaźnik *O3* już zdążył przejść w stan bierny i zestykiem *O3(32—33)* przerwać obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *C8*, to przekaźnik ten zwalnia,

—zestykiem *12—13* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *C7*, a jeśli w tym czasie przekaźnik *O2* już zdążył zwolnić, wówczas przekaźnik *C7* zwalnia.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *C7*:

— zestykiem *11—12* dołącza minus baterii do przewodów próbnych c_1 wolnych łączy międzystopniowych wchodzących do bloku wybierczego rozpatrywanego zestawu, tym samym kasując blokadę zarówno tych łączy, jak i cechownika.

— zestykiem *32—34* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *O1*, który zwalniając dołącza uzwojenia elektromagnesów drążkowych wybieraka *WK3* do zestyków *S1(34—36—35)* odpowiednich zespołów *S*.

W ten sposób cechownik po wykonaniu swej pracy, polegającej na doprowadzeniu do zestawienia połączenia zarówno w bloku wybierczym swego zestawu *SGIII*, jak i w bloku wybierczym wybranego zestawu *SA*, zwalnia się i może być ponownie wzięty do pracy.

Pozostaje do omówienia praca zestawu jeszcze w jednym z przypadków szczególnych, a mianowicie gdy *AbA* wybiera numer nieobsadzonej 100 NN grupy abonentów. Jeśli w danej 1000 NN grupie abonentów są nieobsadzone 100 NN grupy, wówczas w tych grupach zestyków ósmego mostka wybieraka *WK3*, które odpowiadają numerom nieobsadzonych 100 NN grup, do styku ruchomego pierwszego zestyku zostaje dołączony plus baterii.

Gdy po odbiorze przez cechownik cyfry określającej numer nieobsadzonej 100 NN grupy w wybieraku *WK3* przyciągnie elektromagnes *EM8*, wówczas powstaje obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *C8*, który przyciąga. Po odebraniu przez cechownik pozostałych dwóch cyfr, przekaźnik *C6* przyciągając zestykiem *15—16* tworzy obwód 101, powodując w zespole *S* przejście w stan czynny przekaźników *S1* i *S13*. Jak wiemy przekaźnik *S1* przyciągając przerywa obwód dla elektromagnesu *EM1* w wybieraku *WK3*, którego przejście w stan bierny rozpoczyna proces zwalniania cechownika.

9.7. PRACA GRUPY PRZEKAŹNIKÓW KONTROLNYCH *K* CECHOWNIKA

Jak widać z rys. 9-5*, praca grupy przekaźników *K* rozpoczyna się z chwilą przejścia w stan czynny przekaźnika *C1*, który swym zestykiem *32—33* tworzy obwód dla obu uzwojeń przekaźnika *K1*. Uzwojenia te pracują w układzie wydłużającym czas przyciągania przekaźnika do około 500 milisekund. Ponieważ po odbiorze każdej cyfry przekaźnik *C1* zwalniając na krótki okres czasu powoduje rozładowanie 200 mikrofaradowego kondensatora znajdującego się w obwodzie pracy dolnego uzwojenia *K1*, przeto na odbiór i zmagazynowanie każdej cyfry cechownik ma wyznaczony maksymalny czas, wynoszący 500 msek. Przy normalnym przebiegu współpracy *CSGIII* z rejestrem, w wyznaczonym czasie cechownik zdąży odebrać przekazywane z rejestru trzy końcowe cyfry numeru *AbB* i zmagazynować je w odpowiednich mostkach wybieraka *WK3*. Po odbiorze ostatniej cyfry przekaźnik *C1* przechodząc w stan bierny przerywa pracę grupy przekaźników *K*.

W przypadku występowania zakłóceń przy współpracy *CSGIII* z rejestrem, gdy przekaźnik *C1* pozostaje w stanie czynnym dłużej niż 500 msek, wówczas po upływie tego czasu przekaźnik *K1* przechodząc w stan czynny zestykiem *25—26* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *K2*, powodując jego przyciągnięcie.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *K2*:

— zestykiem *21—23* tworzy obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K3*, który przyciąga,
— zestykiem *15—16* dołącza plus baterii do zestyków *B1(13—14)* i *K4 (21—22)*,
— zestykiem *34—35* zwiera górne uzwojenie przekaźnika *O2*,
— zestykiem *31—32—33* dołącza plus baterii do przewodów określających w centralnym urządzeniu rejestrującym numer cechownika i numer 1000 NN grupy, do której należy cechownik,
— zestykiem *14—16* dołącza plus baterii do ósmych zestyków wszystkich grup w drugim mostku wybieraka *WK3*, na skutek czego do centralnego urządzenia rejestrującego zostaje przekazana informacja o numerze wybranej 100 NN grupy abonentów,
— zestykiem *11—12* dołącza plus baterii do zestyków *13—14* elektromagnesów drążkowych w wybieraku *AW2* (rys. 9-4*),
— zestykiem *11—13* dołącza plus baterii do szóstych zestyków wszystkich grup w pierwszym mostku wybieraka *WK3*, na skutek czego do centralnego urządzenia rejestrującego zostaje przekazana informacja o numerze zgłaszającego się łącza międzystopniowego, dla którego cechownik nie był w stanie wykonać połączenia.

Należy zaznaczyć, że dołączenie plusa baterii do zestyku przekaźnika *B1* i do zestyków elektromagnesów drążkowych wybieraka *AW2*, w rozpatrywanym przypadku nie ma znaczenia, natomiast w przypadku wyznaczenia przez

CSGIII do pracy międzystopniowego łącza żądanej dekady umożliwia przekazanie do centralnego urządzenia rejestrującego numeru tego łącza. Również dołączenie plusa baterii do zestyku przekaźnika *K4* pozwala przekazać centralnemu urządzeniu rejestrującemu dodatkową informację o tym, że cechownik nie mógł zestawić połączenia ze względu na niecałkowite wyznaczenie numeru łącza *AbB* w bloku wybierczym *SA*.

Przekaźnik *K3* przyciągając:

— zestykiem *13—14* dołącza plus baterii do zespołu przekaźnikńw czasowych, powodując ewentualny start tego zespołu,

— zestykiem *11—12* tworzy obwód dla swego górnego uzwojenia, które otrzymuje plus baterii z zespołu przekaźników czasowych,

— zestykiem *31—32* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *02*, który zwalnia z pewnym opóźnieniem.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *02* zestykiem *11—12* przerywa obwód 080, w konsekwencji czego w wybieraku *WK3* zwalnia elektromagnes *EM1*, i rozpoczyna się powrót cechownika do stanu spoczynkowego. Po przejściu w stan bierny przekaźnika *C1* kolejno zwalniają przekaźniki *K1* i *K2*. Pomimo przerwy obwodu dla dolnego uzwojenia przekaźnika *K3*, przytrzymuje się on uzwojeniem górnym, a swym zestykiem *13—15* utrzymuje w stanie czynnym przekaźnik *C7*. Gdy zespół przekaźników czasowych po upływie określonego czasu odłączy plus baterii od górnego uzwojenia przekaźnika *K3*, to przekaźnik ten zwalniając przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *C7*, którego przejście w stan bierny kasuje blokadę cechownika i wolnych łączy międzystopniowych wchodzących do zestawu.

W przypadku gdy w kolejnym etapie pracy *CSGIII*, po przejściu w stan czynny przekaźnika *C11*, na skutek występującego uszkodzenia w wiązce przewodów sterujących, powstaje obwód tylko dla jednego z dwóch uzwojeń przekaźnika *K4*, wówczas przekaźnik ten przyciągając zestykiem *23—24* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *K2*, powodując jego przyciągnięcie. Dalszy przebieg pracy grupy przekaźników *K* będzie analogiczny do opisanego, jedynie z tą różnicą, że w rozpatrywanym przypadku przekaźnik *K1* jest w stanie biernym.

Niezależnie od pracy grupy przekaźników *K*, kontrolę czasu pracy cechownika przeprowadza również i zespół przekaźników kontrolnych *T*. Konkretnie chodzi tu o kontrolę tych okresów czasu pracy *CSGIII*, które nie są kontrolowane ani przez jego grupę przekaźników *K*, ani też przez grupę przekaźników *K* w cechowniku *SA*, współpracującym w danej chwili z *CSGIII*. Będą to następujące okresy czasu pracy *CSGIII*:

a) od momentu przejścia w stan czynny przekaźnika *02* do chwili pierwszego przyciągnięcia przekaźnika *C1*,

b) od momentu przejścia w stan bierny przekaźnika *C1* do chwili jego ponownego przyciągnięcia,

c) od momentu zwolnienia po raz ostatni przekaźnika *C1* do chwili roz-

poczęcia pracy grupy przekaźników kontrolnych *K* w cechowniku żądanego zestawu *SA*.

Ponieważ opis pracy zespołu przekaźników kontrolnych *T* podany jest w p. 9.9., przeto obecnie zostanie omówiona jedynie współpraca cechownika z tym zespołem. Zajęcie wolnego zespołu *T* przez cechownik następuje po przejściu w stan czynny przekaźnika *02*, który zestykiem *33—35* tworzy obwód 0102 dla uzwojenia przekaźnika *T8*, powodując jego przyciągnięcie.

0102: *plus baterii, 02(33—35),* (rys. 9-3*) *uzwojenie przekaźnika T8, T8(35—34), T6(34—35), T3(13—14), T5(14—15), oporność, minus baterii.*

Gdy po upływie określonego czasu w zespole *T* przyciągnie przekaźnik *T5*, wówczas zestykiem *T5(32—33)* zostaje utworzony obwód 0103 dla uzwojeń przekaźników *S1* i *S13*, powodując ich przyciągnięcie.

0103: (rys. 9-3*) *plus baterii, T5(32—33), T8(15—16),* (rys. 9-5*) drugi *zestyk w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK3,* (rys. 9—3*) *dalej równolegle: uzwojenie przekaźnika S1, minus baterii, oraz S12(33—34), S10(33—34), uzwojenie przekaźnika S13, minus baterii.*

Z omówionej pracy cechownika wiemy, że przejście w stan czynny przekaźnika *S1* w konsekwencji doprowadza do zwolnienia cechownika.

Z opisu pracy zestawu *SA* (p. 5.7.2) wiemy, że praca grupy przekaźników kontrolnych *K* w *CSA*, przy połączeniach przychodzących, rozpoczyna się po przejściu w stan czynny przekaźnika *SW* (rys. 5-7*), co ma miejsce wówczas, gdy *CSGIII* prześle do bloku wybierczego *SA* informację dotyczącą ostatnich dwóch cyfr numeru *AbB*. Jeśli na skutek występującego uszkodzenia cechownik *SGIII* będąc zajęty nie powoduje zwolnienia *CSA*, to po upływie około 500 msek, licząc od chwili przyciągnięcia w *CSA* przekaźnika *K0*, w cechowniku tym zwalnia przekaźnik *K2*. W konsekwencji tego zestykiem *K2(15—16)* tworzy się obwód 0104 dla uzwojenia przekaźnika *K2* w *CSGIII*, który przyciąga.

0104: (rys. 5-7*), *minus baterii, wyłącznik blokujący, K0(12—11), K2(15—16), K1(12—13), ST(12—14) oporność, czwarty przewód sterujący wiązki wychodzącej do SGIII,* (rys. 9-5*) *czwarty przewód sterujący wiązki wychodzącej np. do pierwszej 100 NN grupy abonentów, piąty zestyk (nie podany na rysunku) w uruchomionej pierwszej grupie zestyków ósmego mostka wybieraka WK3, C11(32—31), uzwojenie przekaźnika K2, plus baterii.*

Jak wiemy, w konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *K2* do centralnego urządzenia rejestrującego zostaną wysłane określone informacje oraz zostanie zwolniony *CSGIII*, a w dalszej konsekwencji zostanie zwolniony również *CSA*.

9.8. PRACA ZESPOŁU PRZEKAŹNIKÓW SZNUROWYCH *S*

Praca zespołu przekaźników *S* rozpoczyna się z chwilą, gdy do przewodu *e* zgłaszającego się pierwszego łącza międzystopniowego zostaje dołączony minus baterii. Pociąga to za sobą utworzenie zarówno obwodu 076, jak i obwodu 0105 dla uzwojenia przekaźnika *S12*, który przyciąga.

0105: (rys. 8-1*) *minus baterii, oporność, EDO(12—11) w wybieraku AW1,* (rys. 8-2*) *B1(23—22), zestyk pierwszy w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK2,* (rys. 8-1*) *zestyk e w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1, przewód e pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk e w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód e pierwszego łącza międzystopniowego dziewiątej dekady,* (rys. 9-3*) *przewód e pierwszego łącza międzystopniowego przychodzącego z SGII, uzwojenie przekaźnika S12, S1(12—13), plus baterii.*

Przekaźnik *S12* przechodząc w stan czynny:

— zestykiem *11—12* tworzy obwód dla środkowego uzwojenia przekaźnika *S10*, który przyciąga,

— zestykiem *11—13* dołącza plus baterii do lampki *LS1*, która zaświeca przy uruchomionym włączniku *W2*, sygnalizując zajęcie zespołu *S*,

— zestykiem *14—16* tworzy obwód 0106 dla uzwojenia przekaźnika *T1*, o ile zespół przekaźników *T* jest w danej chwili wolny.

0106: *plus baterii, S12(14—16), uzwojenie przekaźnika T1, T1(16—15), T2(11—12), T6(34—35), T3(13—14), T5(14—15), oporność, minus baterii.*

Przyciągając przekaźnik *T1* zestykiem *14—15* zapewnia minus baterii dla swego uzwojenia, a pozostałymi swymi zestykami łączy zespół *S* z zespołem *T* za pośrednictwem określonych przewodów.

Dalsza praca przekaźników zespołu *S*, do chwili dołączenia do tego zespołu łącza *AbB*, jest ściśle związana z pracą cechownika, natomiast po dołączeniu łącza *AbB* do zespołu *S* będzie zależeć od stanu tego łącza, jak również od tego czy zespół *S* jest wzięty do pracy przez abonenta, czy też przez telefonistkę centrali międzymiastowej.

W pierwszej kolejności rozpatrzymy dwa przypadki, przy których *CSGIII* nie jest w stanie doprowadzić do połączenia zespołu *S* z łączem *AbB*. Pierwszym przypadkiem jest wybranie przez *AbB* numeru nieobsadzonej 100 NN grupy. Z przebiegu pracy *CSGIII* wiemy, że w tym przypadku po odbiorze w cechowniku pierwszej cyfry przyciąga przekaźnik *C8*, który zestykiem *15—16* tworzy obwód 0107 dla uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM1* w wybieraku *AW2*, powodując jego przyciągnięcie.

0107: (rys. 9-5*) *minus baterii, oporność r6, C8(16—15), C6(22—21), piąty zestyk w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK3,* (rys. 9-4*) *uzwojenie elektromagnesu EM1 w wybieraku AW2, plus baterii.*

Przechodząc w stan czynny elektromagnes ten zestykiem *EM1(12—13)* tworzy obwód 0108 dla dolnego uzwojenia przekaźnika *S8*, który przyciągając zestykiem *15—16* dołącza do swego uzwojenia minus baterii, gdyż zestyk *S12(35—36)* jest uruchomiony.

0108: (rys. 9-5*) *minus baterii, oporność r6, C8(16—15), C6(22—21), piąty zestyk w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK3*, (rys. 9-4*) *EM1(12—13)*, (rys. 9-3*) *przewód e wychodzący z zespołu S, S1(32—31), dolne uzwojenie przekaźnika S8, plus baterii.*

Przy uruchomionym zestyku *S12(14—15)*, przejście w stan czynny przekaźnika *S8* powoduje utworzenie zestykiem *S8(33—34)* obwodu dla uzwojenia przekaźnika *S9*, który przyciąga. Gdy w *CSGIII*, po odbiorze pozostałych dwóch cyfr numeru *AbB*, przyciągnie przekaźnik *C6*, wówczas zestykiem *C6(15—16)* zostaje utworzony obwód 0101, co pociąga za sobą przyciągnięcie przekaźników *S1* i *S13*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S1*:

— zestykiem *12—13* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *S12*, powodując jego zwolnienie,
— zestykiem *34—36* dołącza minus baterii do przewodu *e* zgłaszającego się pierwszego łącza międzystopniowego, celem utrzymania w stanie czynnym elektromagnesów mostkowych w bloku wybierczym *SGII*,
— zestykiem *35—36* przerywa obwód 080, rozpoczynając tym samym proces zwalniania *CSGIII*,
— zestykiem *31—32* przerywa obwód 0108, powodując tym zwolnienie przekaźnika *S8*,
— zestykiem *14—15—16* tworzy obwód 0109 dla utrzymania w stanie czynnym przekaźnika *S9*, gdyż dotychczasowy obwód dla jego uzwojenia zostaje przerwany przejściem w stan bierny przekaźników *S8* i *S12*.
— zestykiem *21—22* powoduje izolowanie przewodu c_1 łącza międzystopniowego w kierunku *SGII*,
— zestykami *23—24* i *25—26* dołącza do przewodów *a* i *b* łącza międzystopniowego oba uzwojenia przekaźnika *S2*, zasilającego mikrofon w aparacie *AbA*, co wobec podniesionego mikrotelefonu w tym aparacie powoduje przyciągnięcie tego przekaźnika.

0109: *plus baterii, S1(14—15—16), S14(31—32), S11(23—24), S3(21—22), S9(31—32), uzwojenie przekaźnika S9, minus baterii.*

Należy zwrócić uwagę na to, że w obwodzie pracy przekaźnika *S2* znajdują się również oba uzwojenia przekaźnika *S4*, który jednakże będąc przekaźnikiem różnicowym nie przyciąga.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S2* zestykiem *11—12* zapewnia obwód dla przytrzymania przekaźnika *S1*, zaś zestykiem *34—35* przygotowuje obwód dla swego uzwojenia sygnałowego. Przekaźnik *S12* przechodząc w stan bierny zestykiem *11—12* przerywa obwód dla środkowego uzwojenia przekaźnika *S10*, powodując jego zwolnienie, natomiast zestykiem *31—32* tworzy

obwód 0110 dla uzwojenia sygnałowego przekaźnika *S2* w konsekwencji czego *AbA* otrzymuje sygnał nieosiągalności *(SN)*.

0110: *SN (zacisk źródła prądu brzęczykowego, oznaczającego sygnał nieosiągalności), S9(25—24),S8(23—24), S12(31—32), S15(11—12), S2 (35—34), uzwojenie sygnałowe przekaźnika S2, S3(31—32), SU+1 (drugi zacisk źródła prądu brzęczykowego).*

Pomimo przejścia w stan bierny przekaźnika *S12* i odłączenia zestykiem *14—16* plusa baterii od uzwojenia przekaźnika *T1*, pozostaje on nadal w stanie czynnym, gdyż do jego uzwojenia plus baterii zostaje dołączony poprzez następujący łańcuch zestyków: *S3(25—24), S7(33—34), S6(33—34)* i *S2(13—15)*. Przejście w stan bierny przekaźnika *S10* powoduje przerwę zestykiem *33—34* obwodu dla uzwojenia przekaźnika *S13*, który zwalnia.

Gdy po otrzymaniu sygnału nieosiągalności *AbA* położy mikrotelefon na widełki aparatu, zostaje przerwany obwód dla uzwojeń przekaźnika *S2*, który zwalniając powoduje zwolnienie przekaźników *S1* i *T1*. Przejście w stan bierny przekaźnika *S1* pociąga za sobą zwolnienie przekaźnika *S9* oraz odłączenie od przewodu *e* łącza międzystopniowego minusa baterii, co w konsekwencji powoduje zwolnienie całej linii sznurowej. Przebieg procesu rozłączania zostanie omówiony w jednym z dalej rozpatrywanych przypadków.

Drugi przypadek, gdy *CSGIII* nie może doprowadzić do połączenia zespołu *S* z łączem *AbB*, występuje przy braku dostępnych w bloku wybierczym *SGIII* łączy międzystopniowych wybranej dekady, które jednocześnie mają przewody próbne c_1 cechowane w *CSA* minusem baterii, a więc które jednocześnie w danej chwili w bloku wybierczym *SA* są dostępne dla łącza *AbB*. Z przebiegu pracy *CSGIII* wiemy, że w tym przypadku po upływie określonego czasu od chwili powstania obwodu 095 przyciągają przekaźniki *S1* i *S13*. Konsekwencje przejścia w stan czynny tych przekaźników są takie same, jak i w przypadku pierwszym z tą tylko różnicą, że obecnie ze względu na stan bierny przekaźnika *S9* dla uzwojenia sygnałowego przekaźnika *S2* powstaje obwód 0111, w konsekwencji czego *AbA* otrzymuje sygnał zajętości dróg połączeniowych *(SZP)*.

0111: *SZP (zacisk źródła prądu brzęczykowego, oznaczającego sygnał zajętości dróg połączeniowych), S14(21—22), S9(23—24), S8(23—24), S12(31—32), S15(11—12), S2(34—35,), uzwojenie sygnałowe przekaźnika S2, S3(32—31), SU+1 (drugi zacisk źródła prądu sygnałowego).*

Z kolei omówimy przebiegi zachodzące w zespole *S* wówczas, gdy zostaje on wzięty do pracy przez abonenta i gdy *CSGIII* doprowadza do przyłączenia łącza *AbB* do tego zespołu. Z przebiegu pracy *CSGIII* wiemy, że w rozpatrywanym przypadku na skutek utworzenia obwodu 0100 w zespole *S* przyciąga przekaźnik *S8*, a po przyciągnięciu w *CSGIII* przekaźnika *C8* powstaje obwód 0101, w konsekwencji czego w zespole *S* przyciągają przekaźniki *S1* i *S13*. Skutki wywołane przejściem w stan czynny przekaźnika *S1* w tym przypadku będą takie same, jakie zostały wymienione dla przypadku wybra-

nia przez *AbA* nieobsadzonej 100 NN grupy z tym, że redakcja jednego z tych punktów ulega zmianie i zostaje wprowadzony nowy punkt. Zarówno zmiana redakcji istniejącego punktu, jak i treść nowego punktu dotyczą konsekwencji wywołanych uruchomieniem zestyku *S1(31—32—33)*. Dla obecnie rozpatrywanego przypadku należy tylko zarejestrować, że zestykiem *S1(31—32)* zostaje przerwany obwód 0108 dla dolnego uzwojenia przekaźnika *S8*, gdyż dalszy stan jego będzie zależny od stanu łącza *AbB* oraz należy dodać, że zestykiem *S1(32—33)* minus baterii zostaje dołączony do przewodu *e* w kierunku *SGIII* dla zasilania elektromagnesów mostkowych w blokach wybierczych *SGIII* i *SA*.

Próba potencjału jaki istnieje na przewodzie *c* w wyposażeniu liniowym *AbB* jest przeprowadzana w okresie czasu zwalniania przekaźnika *S12*. W tym bowiem okresie czasu górne uzwojenie przekaźnika *S8* jest dołączone do przewodu *c* poprzez zestyki *S8(35—36)* i *S12(26—24)* oraz oporność 1000 omową.

Jeśli *AbB* jest zajęty, a więc do jego przewodu *c* dołączony jest plus baterii, to pomimo przerwy obwodu dla dolnego uzwojenia przekaźnika *S8*, przytrzyma się on uzwojeniem górnym. Po przejściu w stan bierny przekaźnika *S12* plus baterii będzie dołączony:

— do górnego uzwojenia przekaźnika *S8* poprzez zestyki *S1(14—15—16)*, *S14(33—34)*, *S12(25—26)*, *S8(35—36)*,

— do uzwojenia przekaźnika *S9* poprzez zestyki *S1(14—15—16)*, *S14(31—32)*, *S11(23—24)*, *S3(21—22)*, *S9(31—32)*.

Jednocześnie zestykiem *S12(31—32)* zostaje utworzony obwód 0112 dla uzwojenia sygnałowego przekaźnika *S2*, w konsekwencji czego *AbA* otrzymuje sygnał zajętości *(SZ)*.

0112: *SZ(zacisk źródła prądu brzęczykowego oznaczającego sygnał zajętości)*, *S10(23—24)*, *S8(24—25)*, *S12(31—32)*, *S15(11—12)*, *S2(35—34)*, *uzwojenie sygnałowe przekaźnika S2*, *S3(32—31)*, *SU+1 (drugi zacisk źródła prądu brzęczykowego)*.

Po położeniu przez *AbA* mikrotelefonu na widełki aparatu zwalnia przekaźnik *S2*, co z kolei powoduje zwolnienie przekaźników *S1* i *T1*. Przejście w stan bierny przekaźnika *S1* pociąga za sobą przejście w stan bierny przekaźników *S8* i *S9* oraz odłączenie minusa baterii od przewodu *e* zarówno w kierunku *SGII*, jak i w kierunku *SGIII*, co w konsekwencji prowadzi do zwolnienia całej linii sznurowej.

Jeśli *AbB* jest wolny, a więc do jego przewodu *c* dołączony jest minus baterii, to dla górnego uzwojenia przekaźnika *S8* obwód nie powstaje i po przerwie obwodu dla jego dolnego uzwojenia przekaźnik ten zwalnia. Przechodząc w stan bierny przekaźnik *S8* zestykiem *31—32* tworzy obwód 0113 dla uzwojenia przekaźnika *S15*, jak również dla uzwojenia przekaźnika *PO* i górnego uzwojenia przekaźnika *PL* w wyposażeniu liniowym *AbB*, w konsekwencji czego przyciągają przekaźniki *S15*, *PL* i *PO*.

0113: *plus baterii*, *S1(14—15—16)*, *S8(32—31)*, *S13(33—34)*, *uzwojenie przekaźnika S15*, *przewód c wychodzący z zespołu S*, (rys. 9-4*) *zestyk c*

w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW2, przewód c dwudziestego łącza międzysekcyjnego, zestyk c w uruchomionej pierwszej grupie zestyków dziesiątego mostka wybieraka BW2, przewód c łącza międzystopniowego dekady pierwszej wychodzącego do SA, (rys. 5-6*) *przewód c dwudziestego łącza międzystopniowego wychodzącego do SGIII, zestyk c w uruchomionej zerowej grupie zestyków dziesiątego mostka wybieraka BW4, przewód c trzydziestego pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk c w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków zerowego mostka wybieraka AW4,* (rys. 5-7*) *górne uzwojenie przekaźnika PL, PO 13—14, uzwojenie przekaźnika PO, minus baterii w wyposażeniu liniowym abonenta 09.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S15* zestykiem *14—15—16* dołącza plus baterii do swego uzwojenia, uniezależniając się od stanu przekaźnika *S8*, a zestykami *31—32* i *33—34* dołącza przewody *a* i *b* łącza *AbB* do zestyków *14—15—16* i *11—12—13* przekaźnika *S9.*

Należy zwrócić uwagę, że przy czynnych przekaźnikach *S9* i *S10* przewód *a* jest dołączony poprzez zestyki *S9(15—16)* i *S10(12—13)* do górnego uzwojenia przekaźnika *S10.* Ponieważ przy stanie biernym przekaźników *PL* i *PO* w wyposażeniu liniowym *AbB* (rys. 5-6*) do przewodu *a* jest dołączony plus baterii, przeto do czasu przejścia obu tych przekaźników w stan czynny tworzy się obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *S10.* Takie rozwiązanie ma na celu zapewnienie prawidłowego przebiegu pracy zespołu *S*, przy ewentualnie występującym bądź skracaniu czasu zwalniania przekaźnika *S12,* bądź też wydłużaniu czasu przyciągania przekaźnika *PO.* Istnienie omawianego obwodu powoduje, że przejście w stan bierny przekaźnika *S10*, a więc rozpoczęcie wysyłania na łącze *AbB* prądu dzwonienia, może nastąpić tylko przy czynnych obu przekaźnikach w wyposażeniu liniowym *AbB.*

Po przejściu w stan bierny przekaźnika *S12* i po przejściu w stan czynny przekaźników *PL* i *PO*, gdy zostaje przerwany obwód zarówno dla środkowego, jak i dla górnego uzwojenia przekaźnika *S10*, wówczas przekaźnik ten zwalniając:

— zestykiem *33—34* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *S13,* który zwalnia z pewnym opóźnieniem,
— zestykiem *14—15* dołącza do przewodu *b* poprzez górne uzwojenie przekaźnika *S11,* biegun źródła prądu dzwonienia *RG* połączony z plusem baterii,
— zestykiem *11—12* dołącza do przewodu *a*, poprzez dolne uzwojenie przekaźnika *S11,* drugi biegun źródła ciągłego prądu dzwonienia *RG* połączony z minusem baterii,
— zestykiem *16—17* tworzy obwód 0114 dla uzwojenia sygnałowego przekaźnika *S2,* w konsekwencji czego *AbA* otrzymuje zwrotny sygnał wywołania (*SU*).

0114: *SU (zacisk źródła ciągłego prądu brzęczykowego), S10 (17—16), S13 (16—15), S9 (34—33), S15 (13—12), S2 (35—34), uzwojenie sygna-*

łowe przekaźnika S2, S3 (32—31), SU +1 (drugi zacisk źródła prądu brzęczykowego).

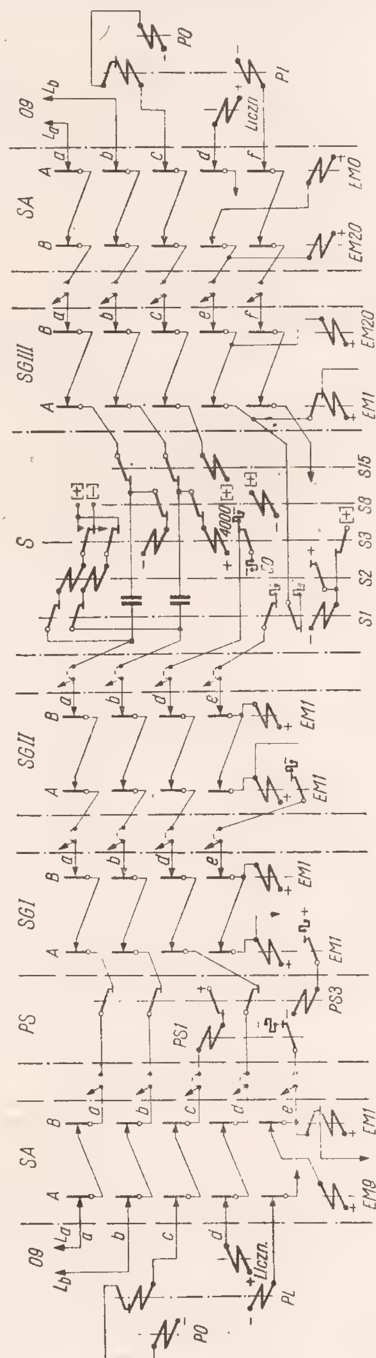
W ten sposób po przyłączeniu łącza *AbB* do zespołu *S*, praktycznie rzecz biorąc, natychmiast zostaje wysłany do tego abonenta pierwszy sygnał wywołania, a do *AbA* zwrotny sygnał wywołania. Czas trwania tych sygnałów jest równy czasowi zwalniania przekaźnika *S13*. Przechodząc w stan bierny przekaźnik ten zestykiem *11—12—13* odłącza od dolnego uzwojenia przekaźnika *S11* biegun *RG* źródła ciągłego prądu dzwonienia, a dołącza do tego uzwojenia biegun *IRG* źródła okresowo przerywanego prądu dzwonienia, zaś zestykiem *14—15—16* odłącza od uzwojenia sygnałowego przekaźnika *S2* biegun *SU* źródła ciągłego prądu brzęczykowego, a dołącza do tego uzwojenia biegun *ISU* źródła okresowo przerywanego prądu brzęczykowego.

Gdy przywołany do aparatu telefonicznego *AbB* podniesie mikrotelefon, wówczas zostaje utworzony obwód dla prądu stałego, który przypływając przez oba uzwojenia przekaźnika *S11* powoduje jego przyciągnięcie. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S11* zestykiem *23—24* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *S9*, który zwalnia. Przechodząc w stan bierny przekaźnik ten:

— zestykami *11—12—13* i *14—15—16* odłącza uzwojenia przekaźnika *S11* od przewodów *a* i *b* łącza *AbB*, powodując zwolnienie tego przekaźnika, a jednocześnie dołącza przewody te do uzwojeń przekaźnika *S3*, który przyciąga,

— zestykiem *33—34* przerywa obwód 0114.

A zatem zwolnienie przekaźnika *S9* przerywa wysyłanie sygnału wywołania na łącze *AbB* oraz zwrotnego sygnału wywołania na łącze *AbA*, jak również powoduje połączenie poprzez kondensatory łącza *AbB* z łączem *AbA*.



Rys. 9—6. Uproszczony układ linii sznurowej podczas rozmowy *AbA* z *AbB*

Przyciągając przekaźnik *S3*:

— zestykami *11—12—13* i *14—15—16* zmienia kierunek przepływu prądu w pętli *AbA*,

— zestykiem *24—25* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *T1*, powodując jego zwolnienie,

— zestykiem *35—36* dołącza minus baterii do przewodu *d* łącza międzystopniowego w kierunku *SGII*, w konsekwencji czego powstaje obwód dla uzwojenia licznika *AbA*, który zostaje uruchomiony.

Podczas rozmowy w zespole *S* następujące przekaźniki są w stanie czynnym: *S1*, *S2*, *S3*, *S8* i *S15*. Należy zwrócić uwagę, że po zwolnieniu przekaźnika *T1* do uzwojenia przekaźnika *S1* plus baterii jest dołączony poprzez zestyk *S2 (11—12)*, jak również poprzez zestyki *T1 (12—13)* i *S3 (33—34)*. W związku z tym, po skończonej rozmowie normalny przebieg rozłączenia będzie miał miejsce tylko wtedy, gdy zarówno *AbA* jak i *AbB* położą mikrotelefony.

Do przewodu *d* minus baterii jest dołączony poprzez 50 omową oporność tylko w stanie czynnym przekaźnika *S3*; stan ten jest zależny od stanu mikrotelefonu *AbB*. W przypadku kładzenia i podnoszenia mikrotelefonu przez *AbB* przekaźnik *S3* będzie zwalniał i przyciągał, powodując odłączanie i ponowne dołączanie minusa baterii do przewodu *d*. Ażeby w konsekwencji takiego postępowania *AbB* licznik *AbA* nie był uruchamiany kilkakrotnie, do przewodu *d* na stałe jest dołączony minus baterii poprzez 4000 omową oporność. Na skutek tego obwód dla uzwojenia licznika *AbA* powstaje już wówczas, gdy blok wybierczy *SGII* zestawi połączenie, jednakże natężenie prądu w tym obwodzie, wobec tak dużej szeregowo włączonej oporności, nie jest wystarczające do uruchomienia licznika, lecz jest wystarczające do utrzymania w stanie przyciągniętym kotwicy licznika, po jej przyciągnięciu.

Uproszczony układ linii sznurowej pokazany jest na rys. 9-6. Na rysunku tym w sposób przejrzysty przedstawiono wszystkie obwody występujące w linii sznurowej podczas rozmowy *AbA* z *AbB*. Dalej podany jest wykaz tych obwodów z dokładnym ich opisem na podstawie szczegółowych schematów zestawów poszczególnych stopni łączenia.

1. Przekaźniki *PL* i *PO* w wyposażeniu liniowym *AbA* o numerze 09, jak również przekaźnik *PS1* w grupie przekaźników *PS* pierwszego łącza międzystopniowego są utrzymywane w stanie czynnym w obwodzie 0115, kontrolowanym zestykiem przekaźnika *PS3*.

0115: (rys. 6-4*) *plus baterii, PS3 (33—34), uzwojenie przekaźnika PS1, przewód c pierwszego łącza międzystopniowego, przychodzącego z SA,* (rys. 5-6*) *przewód c pierwszego łącza międzystopniowego wychodzącego do SGI, zestyk c w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód c dziesiątego łącza międzysekcyjnego, zestyk c w uruchomionej zerowej grupie zestyków dziewiątego mostka wybieraka AW1, przewód c abonenta 09,* (rys. 5-7*) *górne uzwojenie przekaźnika PL, PL (12—13), uzwojenie przekaźnika PO, minus baterii.*

2. Elektromagnesy mostkowe *EM9* w wybieraku *AW1* i *EM1* w wybieraku *BW1* bloku wybierczego *SA* są utrzymywane w stanie czynnym w obwodzie 0116, kontrolowanym zestykiem przekaźnika *PS1*.

0116: (rys. 5-6*) *plus baterii, uzwojenie elektromagnesu EM9 wybieraka AW1, przewód e dziesiątego łącza międzysekcyjnego, zestyk e w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1 i równolegle: plus baterii, uzwojenie elektromagnesu EM1 wybieraka BW1, EM1 (16—14), następnie przewód e pierwszego łącza międzystopniowego wychodzącego do SGI*, (rys. 6-4*) *przewód e pierwszego łącza międzystopniowego przychodzącego z SA, PS1 (15—16), oporność, minus baterii.*

3. Przekaźnik *PS3* jest utrzymywany w stanie czynnym w obwodzie 047, kontrolowanym zestykiem elektromagnesu *EM1* wybieraka *AW1* w bloku wybierczym *SGI*.

4. Elektromagnesy mostkowe *EM1* w wybieraku *AW1* i w wybieraku *BW1* bloku wybierczego *SGI* są utrzymywane w stanie czynnym w obwodzie 045, kontrolowanym zestykiem elektromagnesu mostkowego *EM1* w wybieraku *AW1* bloku wybierczego *SGII*.

5. Elektromagnesy mostkowe *EM1* w wybieraku *AW1* i w wybieraku *BW1* bloku wybierczego *SGII* są utrzymywane w stanie czynnym w obwodzie 0117, kontrolowanym zestykiem przekaźnika *S1* zespołu *S*.

0117: (rys. 8-1*) *plus baterii, uzwojenie elektromagnesu EM1 w wybieraku AW1, zestyk e w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1, przewód e pierwszego łącza międzysekcyjnego i równolegle: plus baterii, uzwojenie elektromagnesu EM1 w wybieraku BW1, następnie zestyk e w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód e pierwszego łącza międzystopniowego dekady dziewiątej, wychodzącego do SGIII*, (rys. 9-3*) *przewód e pierwszego łącza międzystopniowego przychodzącego z SGII, S1 (36—34), oporność, minus baterii.*

6. Elektromagnesy mostkowe: *EM1* w wybieraku *AW2* i *EM20* w wybieraku *BW2* bloku wybierczego *SGIII* są utrzymywane w stanie czynnym w obwodzie 0118, kontrolowanym zestykiem przekaźnika *S1* w zespole *S*.

0118: (rys. 9-3*) *minus baterii, oporność, S1 (33—32) przewód e wychodzący z zespołu S do bloku wybierczego SGIII*, (rys. 9-4*) *i dalej równolegle: EM1 (13—12), uzwojenie elektromagnesu EM1 w wybieraku AW2, plus baterii oraz zestyk e w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW2, przewód e dwudziestego łącza międzysekcyjnego, uzwojenie elektromagnesu mostkowego EM20 w wybieraku BW2, plus baterii.*

7. Elektromagnesy mostkowe *EM20* w wybieraku *BW4* i *EM0* w wybieraku *AW4* bloku wybierczego *SA* są utrzymywane w stanie czynnym w obwodzie 0119 kontrolowanym zestykiem przekaźnika *S1* zespołu *S*.

0119: (rys. 9-3*) *minus baterii, oporność, S1 (33—32), przewód e wychodzący z zespołu S do bloku wybierczego SGIII,* (rys. 9-4*) *zestyk e w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW2, przewód e dwudziestego łącza międzysekcyjnego, zestyk e w uruchomionej pierwszej grupie dziesiątego mostka wybieraka BW2, przewód e dwudziestego łącza międzystopniowego pierwszej dekady, wychodzącego do SA,* (rys. 5-6*) *przewód e dwudziestego łącza międzystopniowego, przychodzącego z SGIII, i równolegle: uzwojenie elektromagnesu mostkowego EM20 w wybieraku BW4, plus baterii, następnie zestyk e w uruchomionej zerowej grupie zestyków dziesiątego mostka wybieraka BW4, przewód e trzydziestego pierwszego łącza międzysekcyjnego, uzwojenie elektromagnesu mostkowego EMO w wybieraku AW4, plus baterii.*

8. Przekaźniki *PL* i *PO* w wyposażeniu liniowym *AbB* o numerze *09*, jak również przekaźnik *S15* zespołu *S* są utrzymywane w stanie czynnym w obwodzie 0120, kontrolowanym zestykiem przekaźnika *S1* tegoż zespołu *S*.

0120: (rys. 9-3*) *plus baterii, S1 (14—15—16), S15 (15—16), uzwojenie przekaźnika S15, przewód c wychodzący z zespołu S do bloku wybierczego SGIII,* (rys. 9-4*) *zestyk c w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW2, przewód c dwudziestego łącza międzysekcyjnego, zestyk c w uruchomionej pierwszej grupie dziesiątego mostka wybieraka BW2, przewód c dwudziestego łącza międzystopniowego pierwszej dekady, wychodzącego do SA,* (rys. 5-6*) *przewód c dwudziestego łącza międzystopniowego, przychodzącego z SGIII, zestyk c w uruchomionej zerowej grupie zestyków dziesiątego mostka wybieraka BW4, przewód c trzydziestego pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk c w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków zerowego mostka wybieraka AW4, przewód c abonenta 09,* (rys. 5-7*) *górne uzwojenie przekaźnika PL, PO (13—14), uzwojenie przekaźnika PO, minus baterii.*

9. Licznik *AbA* o numerze 09 jest utrzymywany w stanie czynnym w obwodzie 0121, kontrolowanym zestykiem *d* w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka *BW1* w bloku wybierczym *SGII*.

0121: (rys. 5-6*) *plus baterii, uzwojenie licznika abonenta 09, zestyk d w uruchomionej zerowej grupie zestyków dziewiątego mostka wybieraka AW1, przewód d dziesiątego łącza międzysekcyjnego, zestyk d w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód d pierwszego łącza międzystopniowego, wychodzącego do SGI,* (rys. 6-4*) *przewód d pierwszego łącza międzystopniowego, przychodzącego z SA, PS3 (31—32),* (rys. 6-3*) *zestyk d w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka AW1, przewód d pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk d w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód d pierwszego łącza międzystopniowego dziewiątej dekady, wychodzącego do SGII,* (rys. 8-2*) *przewód d pierwszego łącza międzystopniowego przychodzącego z SGI,* (rys. 8-1*) *zestyk d w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego*

mostka wybieraka AW1, przewód d pierwszego łącza międzysekcyjnego, zestyk d w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka BW1, przewód d pierwszego łącza międzystopniowego dziewiątej dekady, wychodzącego do SGIII, (rys. 9-3*) *przewód d pierwszego łącza międzystopniowego przychodzącego z SGII, S13 (22—21), S10 (32—31) i dalej równolegle: oporność 4000 omów, minus baterii oraz S3 (35—36), oporność 50 omów, minus baterii.*

Przed przystąpieniem do omawiania przebiegu procesu rozłączania, zostanie jeszcze rozpatrzona praca zespołu *S* w przypadku, gdy łącze *AbB* jest zablokowane za pośrednictwem przekaźnika *PO* w jego wyposażeniu liniowym, a więc gdy przewód *c* w wyposażeniu tym jest izolowany. W tym przypadku przy przerwie obwodu dla dolnego uzwojenia przekaźnika *S8*, przechodzi on w stan bierny, powodując zestykiem *31—32* dołączenie plusa baterii do uzwojenia przekaźnika *S15*. Jednakże wobec izolowania w wyposażeniu liniowym *AbB* przewodu *c* przekaźnik *S15* nie przyciąga i gdy przekaźnik *S12* przejdzie w stan bierny, wówczas zestykiem *S12 (31—32)* zostaje utworzony obwód 0110 dla uzwojenia sygnałowego przekaźnika *S2*, w konsekwencji czego *AbA* otrzyma sygnał nieosiągalności (*SN*).

Jak już uprzednio było wspomniane normalny przebieg rozłączenia ma miejsce wówczas, gdy po skończonej rozmowie zarówno *AbA*, jak i *AbB* położą mikrotelefony na widełki aparatów. W tym bowiem przypadku na skutek przejścia w stan bierny przekaźników zasilających *S2* i *S3* zostaje przerwany obwód dla uzwojenia przekaźnika *S1*, który przechodząc w stan bierny:

— zestykiem *14—15—16* przerywa obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *S8*, jak również przerywa obwód 0120, w konsekwencji czego w zespole *S* zwalniają przekaźniki *S8* i *S15*, a w wyposażeniu liniowym *AbB* zwalniają przekaźniki *PL* i *PO*,

— zestykiem *32—33* przerywa obwody 0118 i 0119, co pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesów mostkowych w bloku wybierczym *SGIII* i w bloku wybierczym *SA*,

— zestykiem *34—36* przerywa obwód 0117, powodując tym zwolnienie elektromagnesów mostkowych w bloku wybierczym *SGII*.

Przejście do stanu spoczynkowego czynnej grupy zestyków w mostku sekcji *A* i *B* bloku wybierczego *SGII* powoduje przerwę obwodu 0121 i w konsekwencji powrót kotwicy licznika *AbA* do stanu spoczynkowego. Powrót zaś do stanu spoczynkowego zestyku *EM1 (12—13)* w wybieraku *AW1* tego bloku pociąga za sobą przerwę obwodu 045, w konsekwencji czego zwalniają elektromagnesy mostkowe w bloku wybierczym *SGI*. Przechodząc w stan bierny elektromagnes *EM1* wybieraka *AW1* w tym bloku, zestykiem swym *12—13* przerywa obwód 047, powodując zwolnienie przekaźnika *PS3*. Przekaźnik ten przechodząc w stan bierny zestykiem *PS3 (33—34)* przerywa obwód 0115 w konsekwencji czego w grupie przekaźników *PS* zwalnia przekaźnik *PS1*, zaś w wyposażeniu liniowym *AbA* zwalniają przekaźniki *PL* i *PO*. Przechodząc w stan bierny prze-

kaźnik *PS1* zestykiem *15—16* przerywa obwód 0116, powodując tym zwolnienie elektromagnesów mostkowych w bloku wybierczym *SA*.

W przypadku położenia mikrotelefonu tylko przez *AbA* względnie tylko przez *AbB* zwalnia jedynie przekaźnik zasilający *S2* względnie *S3*, natomiast przekaźnik *S1* w obu przypadkach pozostaje nadal w stanie czynnym, gdyż jego uzwojenie ma zapewniony plus baterii przez zestyk tego przekaźnika zasilającego, który pozostaje w stanie czynnym. Jeżeli w tym czasie zespół przekaźników kontrolnych *T* jest wolny, wówczas bądź zestykiem *S2 (14—15)*, bądź też zestykiem *S3 (24—25)* zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *T1*, powodując jego przyciągnięcie. W konsekwencji dołączenia zespołu *S* do zespołu *T*, ten ostatni po upływie określonego czasu powoduje rozłączenie istniejącego połączenia. Jeśli przekaźnik *S2* jest w stanie biernym, a przekaźnik *S3* jest w stanie czynnym, to przekaźnik *S1* jest przez pewien okres czasu utrzymywany w stanie czynnym plusem baterii, podawanym z zespołu *T*. Gdy zespół *T* odłączy ten plus, przekaźnik *S1* przechodząc w stan bierny rozpoczyna proces zwalniania, który przebiega w sposób poprzednio opisany. Jeśli przekaźnik *S2* jest w stanie czynnym, a przekaźnik *S3* jest w stanie biernym, to po upływie określonego czasu zespół *T* dołącza plus baterii do zestyku *S1 (34—36)*, powodując tym zwarcie elektromagnesów mostkowych w bloku wybierczym *SGII*. W konsekwencji zwolnienia tych elektromagnesów pętla *AbA* zostaje odłączona od uzwojeń przekaźnika *S2*, co pociąga za sobą jego zwolnienie, a w dalszej kolejności zwolnienie przekaźnika *S1*.

Rozpatrzmy z kolei pracę zespołu *S* w przypadku gdy zostaje on wzięty do pracy przez telefonistkę międzymiastową. W tym przypadku przejście w stan czynny przekaźnika *S1*, poza już wymienionymi konsekwencjami, powoduje jeszcze przyciągnięcie przekaźnika *S5*. Plus baterii do górnej końcówki uzwojenia tego przekaźnika jest dołączony poprzez zestyk *S1 (14—15—16)*, natomiast podawany po żyle *d*, ze stanowiska telefonistki, minus baterii jest dołączony do dolnej końcówki tego uzwojenia poprzez zestyki *S13 (22—23)* i *S12 (22—23)*.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S5* zapewnia zestykiem *35—36* minus baterii dla swego uzwojenia, a zestykiem *33—34* umożliwia, po przejściu przekaźnika *S12* w stan bierny, dołączenie do przewodu *d* dolnego uzwojenia przekaźnika *S7*. Biorąc jednakże pod uwagę, że minus baterii zostaje dołączony do przewodu *d* poprzez stosunkowo dużą oporność, natężenie prądu w 100 omowym uzwojeniu dolnym przekaźnika *S7* jest zbyt małe, aby mógł on przyciągnąć.

Po dołączeniu do zespołu *S* wolnego łącza *AbB*, wybranego przez telefonistkę, dalsza praca tego zespołu przebiega w taki sam sposób, jaki został opisany dla przypadku zajęcia zespołu *S* przez abonenta.

Gdy wzięty do połączenia międzymiastowego *AbB* wyrazi życzenie, aby połączenie to zostało nacechowane jako międzymiastowe, wówczas telefonistka dołącza plus baterii do przewodów *a* i *b* drogi połączeniowej. W konsekwencji tego w zespole *S* przyciąga przekaźnik różnicowy *S4*, gdyż jego uzwojenie

górne zostaje zwarte, a pozostaje obwód dla uzwojenia dolnego. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S4* zestykiem *11—12*, przy czynnym zestyku *S5 (12—13)*, tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *S6*, który przyciągając:

— zestykiem *14—16* zapewnia plus baterii dla swego uzwojenia, uniezależniając się od stanu przekaźnika *S4*,
— zestykiem *11—12* tworzy obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *S15*,
— powoduje dołączenie do przewodu *c* plusa baterii poprzez zestyki *S1 (14—15—16)*, *S10 (21—22)*, *S6 (35—36)* i *S15 (35—36)*, w konsekwencji czego zostaje zwarte dolne uzwojenie przekaźnika *S15*, który jednakże utrzymuje się w stanie czynnym uzwojeniem górnym.

Gdy telefonistka odłączy plus baterii od przewodów *a* i *b*, wówczas powstaje obwód i dla górnego uzwojenia przekaźnika *S4*, który, będąc przekaźnikiem różnicowym, przechodzi w stan bierny i odłącza zestykiem *31—32* minus baterii od uzwojenia przekaźnika *S5*. Ponieważ zestyk *S6 (31—32)* jest uruchomiony, przeto w konsekwencji zwolnienia *S4* zwalnia również i *S5*.

Gdy abonent jest zajęty w połączeniu miejscowym, wówczas do przewodu *c* w jego wyposażeniu liniowym, jak wiemy, jest dołączony plus baterii poprzez 300 omowe uzwojenie bądź przekaźnika *S15*, jeśli występuje on w tym połączeniu jako *AbB*, bądź też przekaźnika *PS1*, jeśli występuje jako *AbA*. Bezpośrednie zaś dołączenie do przewodu *c* w wyposażeniu liniowym *AbB* plusa baterii (potocznie zwanego czystym plusem baterii) świadczy właśnie o tym, że abonent ten jest zajęty w połączeniu międzymiastowym.

W przypadku gdy wybrany przez telefonistkę *AbB* jest zajęty, wówczas w wyniku dokonanej przez zespół *S* próby stanu łącza tego abonenta, telefonistka otrzymuje sygnał zajętości. Chcąc dołączyć się do rozmawiających abonentów, w celu zaoferowania rozmowy międzymiastowej, telefonistka dołącza plus baterii do przewodów *a* i *b* drogi połączeniowej, powodując tym przyciągnięcie przekaźnika *S4*. Przejście tego przekaźnika w stan czynny stwarza obwód dla uzwojenia przekaźnika *S6*, który przyciągając:

— zestykiem *14—16* zapewnia plus baterii dla swego uzwojenia,
— powoduje dołączenie plusa baterii do uzwojenia przekaźnika *S14* poprzez zestyki *S1 (14—15—16)*, *S10 (21—22)*, *S6 (35—36)*, *S5 (16—15)* i *S7 (11—12)*.

Dalszy przebieg pracy zespołu *S* zależy od tego, czy *AbB* jest zajęty w połączeniu miejscowym, czy też w połączeniu międzymiastowym.

Jeśli *AbB* jest zajęty w połączeniu miejscowym, a więc do jego przewodu *c* dołączony jest plus baterii poprzez 300 omowe uzwojenie przekaźnika, wówczas dołączenie plusa baterii do uzwojenia przekaźnika *S14* powoduje jego przyciągnięcie. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S14*:

— zestykiem *33—34* odłącza plus baterii od górnego uzwojenia przekaźnika *S8*, który zwalnia,
— zestykiem *31—32* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *S9*, powodując jego zwolnienie,

— zestykami *11—12* i *13—14* dołącza obwód rozmówny telefonistki do łącza rozmawiającego *AbB*.

Przejście w stan bierny przekaźnika *S8* przerywa wysyłanie do telefonistki sygnału zajętości (przerwa obwodu 0112), a przejście w stan bierny przekaźnika *S9* zapobiega wysyłaniu z zespołu *S* na łącza *AbB* prądu dzwonienia. Gdy telefonistka odłączy plus baterii od przewodów *a* i *b* drogi połączeniowej, wówczas *S4* przechodząc w stan bierny zestykiem *31—32* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *S5*, powodując jego zwolnienie. W konsekwencji przejścia w stan bierny przekaźników *S9* i *S5* plus baterii zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *S14* poprzez zestyki *S1 (14—15—16)*, *S10 (21—22)*, *S6 (35—36)* i *S9 (21—22)*, a do 400 omowej oporności, równolegle połączonej z uzwojeniem przekaźnika *S14*, plus baterii zostaje dołączony poprzez zestyki *S1 (14—15—16)*, *S10 (21—22)*, *S6 (35—36)*, *S9 (21—22)*, *S7 (12—11)* i *S5 (15—14)*.

Tak więc w okresie czasu oferowania przez telefonistkę *AbB* rozmowy międzymiastowej do przewodu *c* tego abonenta jest dołączony plus bateri przez wypadkową oporność, wynoszącą około 170 omów.

Jeśli zachodzi potrzeba dokonania przez telefonistkę rozłączenia istniejącego połączenia miejscowego powinna ona po raz drugi dołączyć plus baterii do przewodów *a* i *b*, powodując tym ponowne przyciągnięcie przekaźnika *S4*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *11—12*, przy położeniu spoczynkowym zestyku *S5 (11—12—13)* i przy uruchomionym zestyku *S14 (23—24)*, dołącza plus baterii do górnego uzwojenia przekaźnika *S15* powodując jego przyciągnięcie, a zestykiem *13—14*, przy położeniu spoczynkowym zestyku *S5 (31—32)* i przy uruchomionym zestyku *S6 (11—13)*, tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *S13*, który przyciąga.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S15*:

— zestykiem *35—36* dołącza plus baterii do przewodu *c*, co pociąga za sobą zwarcie uzwojenia przekaźnika *S14*, który zwalnia, a w linii sznurowej połączenia miejscowego powoduje zwarcie uzwojenia bądź przekaźnika *PS1* (rys 9-1b), bądź też przekaźnika *S15* (rys 9-1a), zależnie od tego, czy *AbB* w połączeniu miejscowym występuje jako *AbA*, czy też jako *AbB*.

— zestykiem *14—15* dołącza plus baterii do uzwojenia górnego przekaźnika *S8*, który przyciąga,

— zestykiem *22—23* zapewnia plus baterii dla swego górnego uzwojenia, uniezależniając się od stanu przekaźników *S14* i *S4*.

Jeśli *AbB* w połączeniu miejscowym występuje jako *AbA*, to zwolnienie przekaźnika *PS1* pociąga za sobą zwolnienie elektromagnesów mostkowych w bloku wybierczym *SA* (rys. 9-1b), a tym samym powoduje odłączenie przewodów *a*, *b* i *c* łącza *AbA* od linii sznurowej (*I*) połączenia miejscowego. Jeśli zaś *AbB* w połączeniu miejscowym występuje również jako *AbB*, zwolnienie przekaźnika *S15* w zespole *S* linii sznurowej (*I*) połączenia miejscowego (rys. 9-1a) powoduje w tym zespole tylko izolację przewodów *a*, *b* i *c* łącza *AbB*. W tym

bowiem przypadku do czasu zwolnienia przekaźnika *S1*, czy to na skutek położenia mikrotelefonu przez *AbA*, czy też w wyniku interwencji zespołu przekaźników kontrolnych *T*, elektromagnesy mostkowe w blokach wybierczych *SA* i *SGIII* linii sznurowej połączenia miejscowego pozostają w stanie czynnym.

W zespole *S*, wziętym do pracy przez telefonistkę, przejście w stan czynny przekaźnika *S8* powoduje zestykami *11—12* i *13—14* dołączenie obu uzwojeń przekaźnika *S3* do przewodów *a* i *b* łącza *AbB*. Jeśli abonent ten ma w dalszym ciągu podniesiony mikrotelefon, to w jego pętli przyciąga przekaźnik *S3*, uniemożliwiając zestykiem *21—22* powstanie obwodu dla uzwojenia przekaźnika *S9*. Jeśli zaś *AbB* ma już położony mikrotelefon, to dołączenie uzwojeń przekaźnika *S3* nie spowoduje jego przyciągnięcia i z chwilą przejścia w stan bierny przekaźnika *S14* powstaje obwód 0122 dla uzwojenia przekaźnika *S9*, który przyciąga.

0122: *plus baterii, S1(14—15—16), S14(31—32), S11(23—24), S3(21—22), S13(35—36), S8(33—34), uzwojenie przekaźnika S9, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S9*:

— zestykiem *31—32* dołącza plus baterii do swego uzwojenia uniezależniając się od stanu przekaźnika *S13*,
— zestykami *14—15—16* i *11—12—13* odłącza przewody *a* i *b* łącza *AbB* od uzwojeń przekaźnika *S3*, natomiast dołącza te przewody do uzwojeń przekaźnika *S11*, w konsekwencji czego do *AbB* wysyłany jest pierwszy sygnał wywołania,
— zestykiem *33—34* tworzy obwód 0114, w konsekwencji czego telefonistka otrzymuje zwrotny sygnał wywołania.

Pierwszy sygnał wywołania, będący sygnałem ciągłym, jest wysyłany tak długo, jak długo przekaźnik *S13* znajduje się w stanie czynnym czyli, że jak długo telefonistka dołącza plus baterii do przewodów *a* i *b* drogi połączeniowej. Jeśli telefonistka odłączy ten plus baterii, to przekaźnik *S4* zwalniając przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *S13*, który zwolni z pewnym opóźnieniem. Gdy to nastąpi do *AbB* będzie wysyłany w określonym rytmie sygna wywołania, a do telefonistki w tym samym rytmie zwrotny sygnał wywołania. Po podniesieniu mikrotelefonu przez *AbB* przebieg pracy przekaźników zespołu *S* będzie analogiczny do przebiegu przy połączeniu miejscowym.

W przypadku gdy *AbB* jest zajęty w połączeniu międzymiastowym, a więc gdy do jego przewodu *c* jest dołączony czysty plus baterii, wówczas pomimo dołączenia plusa baterii do uzwojenia przekaźnika *S14*, przekaźnik ten pozostaje nadal w stanie biernym, mając zwarte uzwojenie. Po odłączeniu plusa baterii od przewodów *a* i *b* kolejno zwalniają przekaźniki *S4* i *S5*, a telefonistka w dalszym ciągu otrzymuje sygnał zajętości. Istnienie tego sygnału jest dla telefonistki informacją, że *AbB* jest zajęty w połączeniu międzymiastowym.

Jeśli telefonistka wybierając numer *AbB* ma zamiar, w przypadku gdy będzie on zajęty, rezerwować jego łącze dla połączenia międzymiastowego,

wówczas dołącza ona minus baterii do przewodu *d* przez małą oporność. Po przejściu w stan czynny przekaźnika *S1*, zanim zwolni przekaźnik *S12*, powstaje obwód dla przekaźnika *S5*, który przyciągając zapewnia minus baterii dla swego uzwojenia uniezależniając się od stanu przekaźnika *S12*. Gdy przekaźnik ten przejdzie w stan bierny, to do czasu zwolnienia przekaźnika *S13*, przy uruchomionym zestyku *S5(33—34)*, dolne uzwojenie przekaźnika *S7* zostaje dołączone do przewodu *d*, a ponieważ minus baterii jest dołączony do tego przewodu przez małą oporność, przeto natężenie prądu w tym uzwojeniu jest dostatecznie duże dla przyciągnięcia przekaźnika *S7*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *31—32* tworzy obwód dla swych szeregowo połączonych uzwojeń, uniezależniając się od stanu przekaźnika *S13*, a zestykiem *23—24* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *S6*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *14—16* zapewnia plus baterii dla swego uzwojenia, a zestykiem *31—32* odłącza minus baterii od uzwojenia przekaźnika *S5*, powodując jego zwolnienie. W wyniku opisanych przebiegów do przewodu *f* zostaje dołączony plus baterii poprzez zestyki *S1(14—15—16)*, *S6(14—15)*, *S5(22—23)* i *S7(16—14)*, a do uzwojenia przekaźnika *S14* plus baterii zostaje dołączony poprzez 800 omową oporność następującą drogą: zestyk *S1(14—15—16)*, *S10(21—22)*, *S6(35—36)*, 800 omowa oporność i *S7(13—12)*.

Jeśli *AbB* jest zajęty tzn., że do jego przewodu *c* jest dołączony plus baterii przez uzwojenie przekaźnika *S15* innego zespołu *S*, lub przez uzwojenie przekaźnika *PS1* (przy połączeniu miejscowym) bądź też bezpośrednio do przewodu *c* (przy połączeniu międzymiastowym), wówczas w zespole *S* telefonistki przekaźnik *S15* nie przyciąga, i po zwolnieniu przekaźnika *S12* telefonistka otrzymuje sygnał zajętości. Gdy *AbB* po skończonej rozmowie uzyska rozłączenie, a więc w jego wyposażeniu liniowym do przewodu *c* będzie dołączony minus baterii, wówczas pomimo dołączenia plusa baterii do uzwojenia przekaźnika *S14* poprzez 800 omową oporność, przekaźnik ten przyciągnie. Zestykiem *S14(23—24)*, przy uruchomionym zestyku *S7(21—22)*, zostaje utworzony obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *S15*, który przyciąga, natomiast zestykiem *S14(31—32)* zostaje przerwany obwód dla uzwojenia przekaźnika *S9*, powodując jego zwolnienie. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S15*:

— zestykiem *22—23* zapewnia dla swego górnego uzwojenia plus baterii,
— zestykiem *35—36* dołącza plus baterii do przewodu *c*, jednocześnie powodując tym zwarcie uzwojenia przekaźnika *S14*, który zwalnia,
— zestykiem *14—15* tworzy obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *S8*, powodując jego przyciągnięcie,
— zestykiem *11—12* przerywa obwód 0112 w konsekwencji czego przestaje być wysyłany sygnał zajętości, brak którego informuje telefonistkę, że łącze *AbB* zostało zajęte przez zespół *S* dla połączenia międzymiastowego.

Tak więc łącze *AbB* zostaje zajęte i zablokowane przez dołączenie czystego

plusa baterii do przewodu *c*, jak również podana jest cecha rezerwowania łącza w postaci plusa baterii dołączonego do przewodu *f* poprzez zestyki *S1(14—15—16)*, *S6(14—15)*, *S5(22—23)* i *S7(14—16)*. Ze względu na stan bierny przekaźnika *S9* sygnał wywołania nie jest wysyłany do *AbB*. Będzie on wysyłany wówczas, gdy telefonistka, dołączając plus baterii do przewodów *a* i *b* drogi połączeniowej, spowoduje uruchomienie przekaźnika *S4*, w konsekwencji czego zestykiem *S4(13—14)* zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *S13*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem 35—36, przy uruchomionym zestyku *S8(33—34)*, tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *S9*, który przyciągając powoduje wysyłanie do *AbB* sygnału wywołania, a do telefonistki zwrotnego sygnału wywołania.

W przypadku gdy *AbB* jest wolny, wówczas zespół *S* zajmuje i blokuje łącze *AbB* początkowo przez dołączenie do przewodu *c* plusa baterii poprzez uzwojenie przekaźnika *S15*, który przyciąga. Wobec czynnego przekaźnika *S9* do *AbB* zostaje od razu wysyłany sygnał wywołania, a do telefonistki zwrotny sygnał wywołania. Tak jak i w poprzednim przypadku, po zwolnieniu przekaźnika *S12* przyciągają kolejno przekaźniki *S7* i *S6*, natomiast zwalnia przekaźnik *S5*. Wobec uruchomionego zestyku *S15(35—36)* obecnie do przewodu *c* zostaje zestykiem *S6(35—36)* dołączony czysty plus baterii, powodując zwarcie dolnego uzwojenia przekaźnika *S15*, który jednakże przytrzymuje się swym uzwojeniem górnym. Jednocześnie wobec uruchomionego zestyku *S7(14—16)* i położenia spoczynkowego zestyku *S5(22—23)* do przewodu *f* zostaje dołączony plus baterii.

W przypadku gdy telefonistka wybierze *AbB*, którego łącze jest zarezerwowane przez inną telefonistkę dla połączenia międzymiastowego, wówczas w zespole *S* tej drugiej telefonistki, pomimo zwolnienia przekaźnika *S12*, przekaźnik *S10* pozostaje nadal w stanie czynnym, przytrzymując się dolnym uzwojeniem, dla którego powstaje obwód 0123.

0123: *(zespół przekaźników S telefonistki, która zarezerwowała łącze AbB) plus baterii, S1(14—15—16), S6(14—15), S5(22—23), S7(16—14), przewód f wychodzący z zespołu S, (zespół przekaźników S telefonistki, która wybrała zarezerwowane łącze AbB) przewód f wchodzący do zespołu S, S5(21—23), S10(35—36), dolne uzwojenie przekaźnika S10, oporność, minus baterii.*

Po negatywnym wyniku próby stanu łącza *AbB*, gdy w drugim zespole *S* przekaźnik *S12* przejdzie w stan bierny, wówczas druga telefonistka otrzymuje sygnał zajętości, przy czym zacisk (*SZ*) źródła prądu sygnałowego jest w tym przypadku dołączony nie przez zestyk *S10(23—24)*, jak to ma miejsce w obwodzie 0112, lecz poprzez zestyki *S6(22—21)* i *S10(24—25)*. Po otrzymaniu sygnału zajętości telefonistka dołącza plus baterii do przewodów *a* i *b* drogi połączeniowej, powodując tym uruchomienie przekaźnika *S4*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *S4(11—12)* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *S6*, który po przyciągnięciu zestykiem *21—22* odłącza od uzwojenia sygnałowego przekaźnika *S2* zacisk (*SZ*) źródła prądu sygnałowego,

natomiast zestykiem *25—24* dołącza do tego uzwojenia zacisk (*SR*) źródła prądu sygnałowego, oznaczającego sygnał rezerwowania łącza. Należy zwrócić uwagę na to, że uruchomienie zestyku *S6(35—36)* nie pociąga za sobą dołączenia plusa baterii do uzwojenia przekaźnika *S14*, gdyż w tym przypadku jest uruchomiony zestyk *S10(21—22)*.

Pozostaje jeszcze do rozpatrzenia ostatni przypadek, jaki może mieć miejsce przy pracy zespołu *S*, a mianowicie gdy zostanie wybrany taki *AbB*, którego łącze jest zablokowane przez izolację przewodu *c* w jego zespole liniowym. W tym przypadku ze względu na izolację przewodu *c* przekaźnik *S8* nie ma możliwości przytrzymania się górnym uzwojeniem i zwalnia po przerwie obwodu dla jego uzwojenia dolnego. Również z tego samego względu nie przyciąga przekaźnik *S15* pomimo, że zestyk *S8(31—32)* dołącza plus baterii do ego uzwojenia w okresie czasu, gdy przekaźnik *S13* jest jeszcze w stanie czynnym.

Ponieważ przekaźnik *S9* pozostaje nadal w stanie czynnym, przeto po zwolnieniu przekaźnika *S12* powstaje obwód 0110 i telefonistka otrzymuje sygnał nieosiągalności (*SN*). Jeśli telefonistka dołączy plus baterii do przewodów *a* i *b* drogi połączeniowej, wówczas zostaje uruchomiony przekaźnik *S4*, a w dalszej konsekwencji uruchomiony przekaźnik *S6*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten dołącza plus baterii do przewodu *f* poprzez zestyki *S1(14—15—16)*, *S6(14—15)*, *S8(21—22)*, *S7(15—16)* i *S5(23—21)*, powodując tym w wyposażeniu liniowym *AbB* (rys. 5-6*) przyciągnięcie przekaźnika *PL* dolnym uzwojeniem. Zestykiem *PL(12—13)* zostaje dołączony minus baterii do przewodu *c* poprzez uzwojenie przekaźnika *PO* i górne uzwojenie przekaźnika *PL*, co stwarza obwód dla uzwojenia przekaźnika *PO* i przekaźnika *S14*, gdyż do uzwojenia tego ostatniego jest dołączony plus baterii poprzez zestyki *S1(14—15—16)*, *S10(21—22)*, *S6(35—36)*, *S5(16—15* i *S7(11—12)*. W wyniku powstania tego obwodu przyciągają przekaźniki *S14* i *PO*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S14* zestykiem *23—24* tworzy obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *S15*, który przyciąga, natomiast zestykiem *31—32* przerywa obwód dla przekaźnika *S9*, który zwalnia. Zestykiem *S15(35—36)* zostaje dołączony plus baterii do przewodu *c*, co powoduje zwarcie uzwojenia przekaźnika *S14*, który zwalnia z pewnym opóźnieniem, natomiast zestykiem *S15(14—15)* zostaje utworzony obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *S8*, powodując jego przyciągnięcie. W stanie czynnym przekaźników *S8* oraz *S15* i w stanie biernym przekaźnika *S9* oba uzwojenia przekaźnika *S3* są dołączone do przewodów *a* i *b* łącza *AbB*, a ponieważ mikrotelefon jego aparatu jest podniesiony, przeto przekaźnik *S3* przechodzi w stan czynny. Gdy telefonistka odłączy plus baterii od przewodów *a* i *b*, wówczas kolejno zwalniają przekaźniki *S4* i *S5*. Telefonistka może przywołać *AbB* do aparatu wykorzystując słuchawkę aparatu, jako źródło sygnału akustycznego, przez uruchomienie jej membrany prądem brzęczykowym o stopniowo wzrastającym natężeniu (dołączenie do przewodów *a* i *b* tzw. buczka stopniowanego).

9.9. PRACA ZESPOŁU PRZEKAŹNIKÓW KONTROLNYCH *T*

Zespół przekaźników *T* jest zajmowany przez zespół przekaźników *S* po przejściu w stan czynny przekaźnika *T1*. Obwód dla uzwojenia tego przekaźnika powstaje z chwilą uruchomienia zestyku *S12(14—16)*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *T1* zestykiem *14—15* dołącza minus baterii do swego uzwojenia, a zestykiem zwiernym tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *T2*, który przyciąga, jak również tworzy obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika termicznego *PT*.

Zestykiem *T2(11—12)* zostaje odłączony minus baterii od uzwojeń przekaźników *T1* w pozostałych czterech zespołach *S*, a zestykiem *T2(31—32)* zostaje dołączony plus baterii do lampki *L1*, która sygnalizuje wzięcie do pracy zespołu.

Gdy w *CSGIII* (rys. 9-5*) przekaźnik *O2* przejdzie w stan czynny, wówczas zestykiem *O2(33—35)* zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *T8*, który przyciąga. Po przejściu zaś w stan czynny przekaźnika *C7*, zestykiem *C7(33—34)* plus baterii zostaje dołączony do lampki *L2*, sygnalizującej zajęcie i zablokowanie cechownika. Zarówno lampka *L1* jak i lampka *L2* zaświecą, gdy zostanie uruchomiony włącznik *W5*.

Jak wiemy, po ukończeniu swej pracy, *CSGIII* powoduje uruchomienie w zespole *S* przekaźników *S1* i *S13*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *S1* zestykami *23—24* i *25—26* tworzy obwód dla uzwojeń przekaźnika *S2*, natomiast zestykiem *12—13* przerywa obwód dla przekaźnika *S12*. Ponieważ czas przyciągania przekaźnika *S2* jest krótszy niż czas zwalniania przekaźnika *S12*, przeto do uzwojenia przekaźnika *T1* zostanie dołączony plus baterii, poprzez zestyki *S3(25—24)*, *S7(33—34)*, *S6(33—34)* i *S2(13—15)*, wcześniej niż będzie odłączony plus baterii od tego uzwojenia zestykiem *S12(14—16)*. Zapewnia to utrzymanie przekaźnika *T1* w stanie czynnym do czasu przejścia w stan czynny przekaźnika *S3*, który zestykiem *24—25* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *T1*, powodując tym jego zwolnienie.

Przy normalnym przebiegu pracy *CSGIII*, jak również przy nieprzekraczaniu przez *AbA* przewidzianego okresu czasu oczekiwania na zgłoszenie się *AbB*, względnie na słuchanie sygnałów zajętości, nieosiągalności i braku dróg połączeniowych — w zespole *S* przekaźnik *S3* przyciąga, względnie przekaźnik *S2* zwalnia wcześniej, niż w zespole *T* zostanie uruchomiony przełącznik *PT*. Przyciągnięcie przekaźnika *S3* w pierwszym przypadku, względnie zwolnienie przekaźnika *S2* w drugim przypadku powoduje przerwę obwodu dla przekaźnika *T1*, który zwalnia. Biorąc pod uwagę, że zwolnienie *CSGIII* już spowodowało przejście w stan bierny przekaźnika *T8*, przeto przechodząc w stan bierny przekaźnik *T1* swoim zestykiem przerywa obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *PT*, jak również przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *T2*, powodując jego zwolnienie.

W przypadku, gdy występujące uszkodzenia powodują wydłużanie tego okresu czasu pracy cechownika, który nie jest kontrolowany grupą przekaźni-

ków kontrolnych *K* względnie, gdy okres czasu, w ciągu którego w zespole *S* jest czynny tylko przekaźnik *S2*, trwa dłużej od wyznaczonego, wówczas w zespole *T* zostaje uruchomiony przełącznik *PT*. Zestykiem *PT(13—12—11)* tworzy się obwód dla uzwojenia przekaźnika *T3*, który przyciągając zestykiem *T3(31—32—33)* dołącza plus baterii do swego uzwojenia, uniezależniając się od stanu przełącznika *PT*, a jednocześnie powoduje redukcję natężenia prądu w uzwojeniu grzejnym tego przełącznika.

Gdy po upływie określonego czasu zestyk przełącznika *PT* powróci do położenia spoczynkowego, wówczas zestykiem *PT 13—14* zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *T5*, który przyciągając zestykiem *17—18* dołącza plus baterii do swego uzwojenia uniezależniając się od stanu przełącznika *PT*, natomiast zestykiem *23—24* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *T3*, który zwalnia. Dalsze konsekwencje wywołane przejściem w stan czynny przekaźnika *T5* zależne są od stanu w jakim znajduje się *CSGIII* oraz od stanu przekaźników *S2* i *S3* w zespole *S*.

W przypadku gdy *CSGIII* jeszcze nie spowodował zestawienia połączenia, a więc jest w dalszym ciągu zajmowany i w wybieraku *WK3* (rys. 9-5*) jest czynny pierwszy mostek, wówczas:

— zestykiem *T5(32—33)* zostaje utworzony obwód 0124 dla uzwojeń, przekaźników *S1* i *S13* w zespole *S* tego łącza międzystopniowego, dla którego *CSGIII*, zajmujący rozpatrywany zespół *T*, zestawia połączenie,
— zestykiem *T5(15—16)* zostaje dołączony minus baterii do zestyku *C6(23—24)* co, przy czynnym przekaźniku *C6* w *CSGIII*, tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *K2*, powodując jego przyciągnięcie.

0124: *plus baterii, T5(32—33), T8(15—16),* (rys. 9-5*) *zestyk drugi w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WK3,* (rys. 9-3*) *dalej równolegle: uzwojenie przekaźnika S1, minus baterii — oraz S12(33—34), S10(33—34), uzwojenie przekaźnika S13, minus baterii.*

Jak wiemy, przejście w stan czynny przekaźnika *S1* powoduje w *CSGIII* zwolnienie elektromagnesu mostkowego *EM1* w wybieraku *WK3*, co w dalszej konsekwencji doprowadza do zwolnienia cechownika. Powrót do położenia spoczynkowego w *CSGIII* (rys. 9-5*) zestyku *02(33—35)* powoduje przerwę obwodu dla uzwojenia przekaźnika *T8*, który zwalnia, a powrót do położenia spoczynkowego zestyku *C7(33—34)* pociąga za sobą odłączenie plusa baterii od lampki *L2*. Zespół zaś przekaźników *S*, wobec stanu czynnego przekaźnika *T1*, pozostaje nadal połączony z zespołem *T* i nadal istnieje obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *PT*.

Gdy przełącznik termiczny zostanie uruchomiony po raz drugi, wówczas zestykiem *PT(13—12—11)*, przy już uruchomionym zestyku *T5(23—24—25)*, tworzy się obwód dla uzwojenia przekaźnika *T4*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *21—22—23* przerywa obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *PT*, a jednocześnie dołącza plus baterii do

swego uzwojenia. Po upływie określonego czasu przełącznik *PT* powraca do położenia spoczynkowego, w którym powstaje obwód dla uzwojenia przekaźnika *T6*, w konsekwencji czego przekaźnik ten przyciąga. Do uzwojenia przekaźnika *T6* plus baterii zostaje dołączony poprzez następujące zestyki: zestyk *T1*, *PT(13—14)*, *T4(33—34)*, *T5(12—13)* i *T2(15—16)*. Przekaźnik *T6* przechodząc w stan czynny:

— zestykiem *36—37* dołącza plus baterii do swego uzwojenia, uzależniając się jedynie od stanu przekaźnika *T1*,

— zestykiem *24—25* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *T4*, który zwalnia,

— zestykiem *16—17* dołącza plus baterii do zestyku *S1(34—36)*, powodując tym zwarcie uzwojeń elektromagnesów mostkowych w bloku wybierczym *SGII*, w konsekwencji czego następuje zwolnienie tych elektromagnesów.

Przejście do stanu spoczynkowego mostków bloku wybierczego *SGII* pociąga za sobą odłączenie pętli *AbA* od uzwojeń przekaźnika *S2*, który zwalniając powoduje zwolnienie przekaźnika *T1*. W konsekwencji przejścia tego przekaźnika w stan bierny, zwalniają przekaźniki *T2*, *T5* i *T6*, jak również zostaje przerwany obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *PT*.

W przypadku, gdy przejście w stan czynny przekaźnika *T5* następuje przy już zwolnionym *CSGIII* tzn., że uruchomienie zespołu *T* spowodowane zostało przedłużającym się w zespole *S* stanem czynnym przekaźnika *S2*, przy jednoczesnym stanie biernym przekaźnika *S3*, wówczas w sposób opisany zostaje uruchomiony przekaźnik *T6*, którego przejście w stan czynny tak jak i w poprzednim przypadku, doprowadza do rozłączenia połączenia i do zwolnienia zespołu *T*.

W przypadku gdy uruchomienie zespołu *T* następuje w wyniku przedłużającego się w zespole *S* stanu, przy którym przekaźnik *S3* jest w stanie czynnym, a przekaźnik *S2* jest w stanie biernym, wówczas do czasu uruchomienia przekaźnika *T5*, do uzwojenia przekaźnika *S1* plus baterii jest dołączony poprzez następujące zestyki: *T5(31—32)*, zestyk *T1* i *S3(33—34)*. Gdy po upływie określonego czasu, w opisany sposób zostanie spowodowane przejście w stan czynny przekaźnika *T5*, to zestykiem *T5(31—32)* zostaje odłączony plus baterii od uzwojenia przekaźnika *S1*, który zwalnia. Zestykami *S1(32—33)* i *S1(34—36)* zostają przerwane obwody dla elektromagnesów mostkowych w blokach wybierczych *SGIII* i *SGII*, co ostatecznie doprowadza do rozłączenia połączenia. Przechodząc w stan bierny przekaźnik *S3* zestykiem *23—25* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *T1*, który zwalniając powoduje zwolnienie czynnych przekaźników zespołu *T*, oraz przerwę obwodu dla uzwojenia grzejnego przełącznika *PT*.

Jeżeli zachodzi potrzeba przytrzymania połączenia przez zainteresowanego abonenta, to zostaje uruchomiony odpowiedni dla danej 1000 NN grupy abonentów przełącznik blokujący *PB1*. W tym przypadku, gdy *AbB* dla umożli-

wienia np. identyfikacji złośliwego wywołania nie położy mikrotelefonu, wówczas w zespole *S* będzie w stanie czynnym tylko przekaźnik *S3*. W tych warunkach, jak wiemy, zostaje uruchomiony przekaźnik *T1*, w konsekwencji czego zespół *S* zostaje połączony z zespołem *T*, w którym po upływie określonego czasu przyciąga przekaźnik *T5*. Pomimo uruchomienia zestyku *T5(31—32)* do uzwojenia przekaźnika *S1* będzie nadal dołączony plus baterii poprzez zestyk przełącznika blokującego *PB1* i zestyk *T5(36—37)*. Również i przejście w stan czynny przekaźnika *T6* w tym przypadku nie daje żadnego efektu, poza przerwaniem zestykiem *T6(24—25)* obwodu dla uzwojenia przekaźnika *T4*, który zwalniając tworzy obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *PT*.

Gdy przełącznik termiczny zostaje uruchomiony po raz trzeci, wówczas do uzwojenia przekaźnika *T3* zostaje dołączony plus baterii, poprzez zestyki *PT(13—12—11)*, *T5(24—25)*, *T6(25—26)* i *T4(31—32)*, w konsekwencji czego przekaźnik ten przyciąga. Zestykiem *T3(31—32—33)* zostaje przerwany dotychczasowy obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *PT*, a jednocześnie plus baterii zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *T3*.

Powrót zestyku przełącznika *PT* do położenia spoczynkowego, przy uruchomionych zestykach *T3(15—16)* i *T6(32—33)* powoduje zwarcie uzwojenia przekaźnika *T5*, który zwalnia. Zestykiem *T5(24—25)* zostaje przerwany obwód dla uzwojenia przekaźnika *T3*, który zwalniając zestykiem *T3(31—32)* tworzy obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *PT*.

Uruchomienie po raz czwarty przełącznika *PT* pociąga za sobą dołączenie plusa baterii, poprzez zestyki *PT(13—12—11)*, *T5(24—23)*, *T6(22—23)* i zestyk *T3*, do uzwojenia przekaźnika *T4*, który przyciągając zestykiem *21—22—23* przerywa dotychczasowy obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *PT*, a jednocześnie dołącza plus baterii do swego uzwojenia. Po powrocie zestyku *PT(11—12—13—14)* do położenia spoczynkowego plus baterii, poprzez zestyki *T4(33—34)* i *T5(11—12)* zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *T7*, który przyciągając:

— zestykiem *13—14* dołącza plus baterii do lampki *L3*, sygnalizującej przytrzymanie połączenia,
— zestykiem *31—32—33* odłącza minus baterii od uzwojenia przekaźnika *T2*, a jednocześnie dołącza do tego uzwojenia plus baterii, co pociąga za sobą zwolnienie przekaźnika *T2*.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *T2* zestykiem *15—16* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *T6*, który zwalniając:

— zestykiem *34—35* dołącza minus baterii do uzwojenia przekaźnika *T8* jak również do uzwojeń przekaźników *T1* pozostałych zespołów *S*, współpracujących z rozpatrywanym zespołem *T*,
— zestykiem *22—23* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *T4*, powodując jego zwolnienie.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *T4* zestykiem *21—22* tworzy obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *PT*, a zestykiem *33—34* przerywa do-

tychczasowy obwód dla uzwojenia przekaźnika *T7*, jednocześnie kasując zwarcie uzwojenia przekaźnika *T2*. Ponieważ w zespole *S* tej linii sznurowej, która jest przytrzymywana przez *AbB*, jest nadal czynny przekaźnik *T1*, a więc do uzwojenia przekaźnika *T2* w dalszym ciągu dołączony jest plus baterii, przeto przekaźnik *T7* podtrzyma się w obwodzie utworzonym w wyniku szeregowego połączenia uzwojeń przekaźników *T2* i *T7*. W obwodzie tym ponownie przyciąga przekaźnik *T2*.

W sposób analogiczny do opisanego rozpoczyna się ponowny cykl pracy przekaźników zespołu *T*, przy czym w zespole jest czynny przekaźnik *T7* i świeci lampka *L3*.

10. REJESTR

10.1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Schemat rejestru dla central typu ART-204 został opracowany z uwzględnieniem możliwości pracy rejestru przy pełnej automatyzacji krajowego ruchu telefonicznego.

Przy połączeniach wewnątrz własnej strefy numeracyjnej rejestr może zestawiać połączenia aż do wybrania *AbB* w centrali docelowej. Połączenia między abonentami należącymi do różnych stref numeracyjnych w zasadzie są dokonywane za pośrednictwem central międzymiastowych. Jednakże w przypadkach gdy kilka stref numeracyjnych jest przyporządkowanych jednej centrali międzymiastowej, wówczas połączenia między abonentami tych stref mogą się odbywać bez udziału centrali międzymiastowej. Połączeniami tymi może sterować również rejestr abonencki centrali wyjściowej doprowadzając połączenie do centrali głównej docelowej strefy numeracyjnej, względnie do centrali głównej w strefie numeracyjnej, występującej jako tranzytowa na drodze do strefy numeracyjnej docelowej.

Rejestr może pracować w roli rejestru abonenckiego, tranzytowego i końcowego. W pierwszych dwóch przypadkach rejestr zestawia połączenia tylko z ograniczoną liczbą central tandemowych i może przekazywać informacje niezbędne dla dalszego zestawiania połączenia.

Przy braku wolnych wyjść w żądanym kierunku przewidziana została możliwość wysyłania do *AbA* z rejestru sygnału braku wolnych dróg połączeniowych. Schemat rejestru przewiduje możliwość wykonywania połączeń po drodze drugiego wyboru w przypadkach, gdy po drodze pierwszego wyboru połączenie nie może być zestawione.

Schemat rejestru jest opracowany przy założeniu, że na całym obszarze strefy numeracyjnej będzie stosowana tzw. numeracja skryta oraz że wewnątrzstrefowy numer abonenta będzie pięciocyfrowy, względnie sześciocyfrowy. Wyjątkowo dopuszcza się stosowanie siedmiocyfrowego wewnątrzstrefowego numeru abonenckiego. W zasadzie zostało przyjęte, że dwie pierwsze cyfry wewnątrzstrefowego numeru abonenckiego stanowią tzw. człon centralowy, określający w strefie numeracyjnej tę centralę, do której jest dołączony abonent. Uwzględnione jednakże zostało, że określone strefy numeracyjne mogą mieć również centrale z trzycyfrowym członem centralowym.

Każda strefa numeracyjna ma przydzielony wskaźnik międzymiastowy dwucyfrowy względnie trzycyfrowy, różniący się od wskaźników międzymiastowych pozostałych stref numeracyjnych na terenie całego kraju. Wskaźniki międzymiastowe trzycyfrowe są przydzielane strefom numeracyjnym, mającym pięciocyfrowe wewnątrzstrefowe numery abonenckie, natomiast wskaźniki międzymiastowe dwucyfrowe są przydzielane tym strefom numeracyjnym, które mają sześciocyfrowe numery abonenckie.

Rejestr może zestawiać połączenie z dziewięćdziesięcioma centralami mającymi dwucyfrowy człon centralowy i umieszczonymi bądź w jednej bądź też w różnych strefach numeracyjnch, mających dwucyfrowy, względnie trzycyfrowy wskaźnik międzymiastowy.

Przy opracowywaniu schematu rejestru zostało uwzględnione żądanie, aby określanie taryfy za rozmowy przy połączeniach między abonentami, należącymi do różnych stref numeracyjnych, było dokonywane przez rejestr centrali wyjściowej. Rozwiązanie to umożliwia dla większości połączeń wykorzystywać liczniki abonenckie dla zaliczania należności za rozmowy, nie wnosząc przy tym żadnych zakłóceń w prowadzonej rozmowie. Jest to szczególnie korzystne przy połączeniach między abonentami znajdującymi się w strefach numeracyjnych daleko od siebie odległych, bowiem w tych przypadkach odstępy między impulsami licznikowymi są stosunkowo krótkie.

AbA osiąga *AbB*, należącego do tej samej strefy numeracyjnej, przez wybranie tylko jego wewnątrzstrefowego numeru. Jednakże jeśli w tym przypadku zostanie omyłkowo wybrany numer krajowy *AbB*, wówczas rejestr doprowadzi do zestawienia połączenia z tym abonentem. Przy połączeniach zaś *AbA* z *AbB* należącym do innej strefy numeracyjnej wybiera się najpierw cyfrę *O* wskazującą, że połączenie jest kierowane poza strefę numeracyjną, następnie wybiera się krajowy numer *AbB*, składający się ze wskaźnika międzymiastowego strefy numeracyjnej, do której należy ten abonent i jego wewnątrzstrefowego numeru.

Rejestr abonencki w centrali typu ART-204 spełnia następujące czynności:

a) rejestruje impulsy wybiercze nadawane tarczą numerową przez *AbA*,
b) magazynuje odebrane cyfry numeru *AbB*,
c) wyznacza taryfę za rozmowę w zestawianym połączeniu,
d) wyznacza marszrutę połączenia z centralą docelową,
e) wyznacza drogę połączeniową drugiego wyboru do centrali docelowej w przypadku, gdy drogą połączeniową pierwszego wyboru centrala ta nie może być osiągnięta.
f) steruje połączeniem przez cały czas aż do wybrania w centrali docelowej łącza *AbB*, względnie steruje połączeniem tylko do określonej centrali,
g) przekazuje zmagazynowane cyfry numeru *AbB* kodem lub ciągami impulsów dekadowych,
h) pracuje jako rejestr abonencki, bądź jako rejestr tranzytowy, bądź też jako rejestr końcowy,
i) kontroluje przebieg połączenia.

Dalej zostanie podana ogólna charakterystyka podstawowych układów funkcjonalnych rejestru.

10.1.1. UKŁAD PRZEKAŹNIKÓW REJESTRUJĄCYCH IMPULSY WYBIERCZE

Układ do rejestracji impulsów wybierczych ma siedem przekaźników tworzących zespół oznaczony na rys. 10-1* jako *R6*. Zadaniem przekaźnika *R6/10* jest kontrola stanu pozostałych sześciu przekaźników zespołu. Może on przejść w stan czynny tylko wtedy, gdy pozostałe przekaźniki zespołu znajdują się w stanie biernym. Rejestrację pierwszych pięciu impulsów w serii dokonują przekaźniki od *R6/0—5* do *R6/4—9*, przy stanie biernym przekaźnika *R6/11*, zaś rejestrację drugich pięciu impulsów tej serii dokonują te same przekaźniki *R/6*, lecz przy stanie czynnym przekaźnika *R6/11*. Układ pracy przekaźników rejestrujących od *R6/0—5* do *R6/4—9* rozwiązany jest w ten sposób, że po przyciągnięciu przekaźnika rejestrującego następny impuls serii zwalnia przekaźnik, który zarejestrował poprzedni impuls serii. Zwolnienie tego przekaźnika jest przyspieszane na skutek wytwarzania amperozwojów powodujących szybszy zanik strumienia w jego obwodzie magnetycznym. Dzięki takiemu rozwiązaniu układ przekaźników rejestrujących może prawidłowo pracować przy częstości impulsowania wynoszącej do 25 impulsów na sekundę oraz przy wahaniach czasu trwania biernej części impulsu w granicach od 10% do 60% czasu trwania okresu impulsowania.

10.1.2. MAGAZYNOWANIE CYFR

Do magazynowania odebranych cyfr numeru *AbB* służą mostki wybieraka pomocniczego *WR1*. Cyfra *0* jako pierwsza cyfra, poprzedzająca wskaźnik międzymiastowy, magazynowana jest przez przekaźniki *R20* i *R21*. W przypadku gdy połączenie jest kierowane do abonenta należącego do którejkolwiek z dziewięćdziesięciu central, będących w zasięgu tego rejestru, wówczas druga cyfra członu centralowego jest magazynowana w drugim mostku wybieraka *WR1* oraz dodatkowo w trzech mostkach wybieraka pomocniczego *WR2*.

Gdy połączenie jest kierowane do innej strefy numeracyjnej i jako pierwsza cyfra jest wybrane *0*, wówczas przy trzycyfrowym wskaźniku międzymiastowym trzecia cyfra zostaje zmagazynowana w trzecim mostku wybieraka *WR1* oraz przejściowo w mostkach szóstym, siódmym, ósmym i dziewiątym tegoż wybieraka. Umożliwia to wykorzystanie dodatkowo około trzydziestu grup zestyków dla wyróżnienia żądanej strefy numeracyjnej i określenia taryfy rozmowy. Te dodatkowo uruchomione mostki wybieraka *WR1* są zajęte tylko na krótki okres czasu wyróżniania strefy i określania taryfy, a następnie zostają zwolnione. Proces ten odbywa się w okresie czasu przyjmowania czwartej i piątej cyfry krajowego numeru *AbB* tak, że szósta i następne cyfry numeru tego abonenta będą rejestrowane w już zwolnionym szóstym i następnych

mostkach wybieraka *WR1*. W celu szybszego uruchomienia mostków magazynujących cyfry numeru *AbB* zapewnione jest schematowe wstępne podmagnesowywanie elektromagnesów mostkowych *EM* wybieraka *WR1*, przez co uzyskuje się skrócenie czasu ich przyciągania.

10.1.3. WYZNACZANIE TARYFY

Wyznaczona w rejestrze taryfa za rozmowę w zestawionym połączeniu jest przekazywana do translacji wyjściowej w postaci określonej cyfry. Wyznaczanie tej cyfry realizuje układ czterech przekaźników, a mianowicie *R101*, *R102*' *R103* i *R104*. Z możliwych do otrzymania 16 różnych kombinacji stanów czynnych i biernych tych przekaźników wykorzystano tylko dziesięć kombinacji. Określoną kombinację uzyskuje się na drodze uruchomienia właściwych przekaźników układu przez dołączenie plusa baterii do odpowiedniej spośród dziesięciu końcówek *1—10*. Ponieważ uruchomione przekaźniki układu, dla utrzymania się w stanie czynnym, zapewniają obwód dla swych uzwojeń własnymi zestykami, przeto dla przyciągnięcia tych przekaźników plus baterii może być dołączony do odpowiedniej końcówki tylko na okres czasu niezbędny dla ich przyciągnięcia. Zestyki przekaźników tworzą układ mający jedno wejście i dziesięć wyjść, numeracja których odpowiada cyfrze taryfy.

Zależnie od tego jakie uruchomiono przekaźniki, plus baterii dołączony do wejścia układu zestyków zostaje podany na jedno z dziesięciu jego wyjść.

O tym jaka powinna być wyznaczona taryfa za rozmowę w zestawionym połączeniu decyduje w zasadzie wskaźnik międzymiastowy numeru krajowego *AbB*, a w szczególnych przypadkach człon centralowy numeru wewnątrzstrefowego *AbB*.

10.1.4. WYZNACZANIE MARSZRUTY POŁĄCZENIA Z CENTRALĄ DOCELOWĄ

Po zmagazynowaniu w rejestrze liczby cyfr numeru *AbB* wystarczającej dla wyznaczenia bądź docelowej strefy numeracyjnej, bądź też docelowej centrali we własnej lub sąsiedniej strefie numeracyjnej, rejestr może przystąpić do wyznaczania marszruty połączenia.

Przy połączeniach wewnątrzcentralowych, a więc gdy zostaje wybrany człon centralowy własnej centrali, wówczas na skutek odpowiedniego krosowania, na specjalnie do tego celu przeznaczonych łączówkach w rejestrze, zostaje uruchomiony przekaźnik *R88*. Uruchomienie tego przekaźnika następuje z pewną zwłoką, mającą na celu uniknięcie przedwczesnego zajmowania i przytrzymywania cechowników poszczególnych stopni wybierania grupowego. W konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *R88* rejestr będzie przekazywał do cechowników stopni grupowych tylko cyfry członu numerowego ze zmagazynowanego wewnątrzstrefowego numeru *AbB*.

Przy połączeniach z abonentami należącymi do central tej samej strefy

numeracyjnej lub z abonentami należącymi do central sąsiedniej strefy numeracyjnej, którzy mogą być wybierani numerem wewnątrzstrefowym, marszruta połączenia zostaje wyznaczona przez uruchomienie odpowiedniej grupy zestyków w drugim mostku wybieraka pomocniczego *WR2*. Grupę tę określa człon centralowy w wewnątrzstrefowym numerze *AbB*. Wybór zaś tej grupy zestyków, a tym samym wybór marszruty połączenia, zostaje dokonany przez uruchomienie odpowiedniego elektromagnesu drążkowego *ED* wybieraka *WR2*, w wyniku odpowiedniego krosowania.

Przy połączeniach międzystrefowych łącze *AbB* osiąga się po wybraniu jego numeru krajowego, który w ogólnym przypadku powinien być poprzedzony cyfrą 0. Cyfra ta wskazuje, że w połączeniu będzie brała udział centrala międzymiastowa. W przypadku gdy jednej centrali międzymiastowej jest podporządkowanych kilka stref numeracyjnych, wówczas połączenie między abonentami tych stref może być dokonywane bez udziału centrali międzymiastowej. W tym przypadku łącze *AbB* osiąga się po wybraniu tylko jego numeru krajowego.

Marszrutę połączenia do stref numeracyjnych mających dwucyfrowy względnie trzycyfrowy wskaźnik międzymiastowy wyznacza się przez uruchomienie odpowiedniej grupy zestyków w trzecim mostku wybieraka *WR2*. Wyznaczenie określonej grupy zestyków osiąga się na drodze uruchomienia w wybieraku tym odpowiedniego elektromagnesu drążkowego, przez dołączenie plusa baterii do jego uzwojenia. Jeśli była wybrana strefa numeracyjna mająca dwucyfrowy wskaźnik międzymiastowy, to plus baterii jest dołączany do uzwojenia elektromagnesu drążkowego wybieraka *WR2* poprzez odpowiednie zestyki przekaźników grup *R121—124* i *R113—114*. Jeśli zaś była wybrana strefa numeracyjna mająca trzycyfrowy wskaźnik międzymiastowy, to plus baterii jest dołączany do uzwojenia elektromagnesu drążkowego wybieraka *WR2* poprzez zestyk trzeciego mostka wybieraka *WR1* lub zestyk jednego z dodatkowo uruchomionych mostków tego wybieraka.

10.1.5. WYZNACZANIE DROGI POŁĄCZENIOWEJ DRUGIEGO WYBORU DO CENTRALI DOCELOWEJ

Jeśli między centralą wyjściową a centralą docelową istnieją dwie drogi połączeniowe, wówczas jedna z nich jest wytypowana jako droga połączeniowa pierwszego wyboru, a druga — jako droga połączeniowa drugiego wyboru. Rejestr ustala marszrutę połączenia z reguły po drodze połączeniowej pierwszego wyboru. Jednakże gdy na jakimkolwiek bądź odcinku tej drogi połączeniowej zabraknie wolnych wyjść do następnego stopnia łączenia, wówczas rejestr powoduje rozłączenie już zestawionej części drogi połączeniowej i wyznacza marszrutę połączenia po drodze połączeniowej drugiego wyboru. Tak więc dla tych central docelowych, do których centrala wyjściowa ma po dwie drogi połączeniowe, rejestr ma wyznaczone po dwie marszruty. Zmiana marszruty połączenia następuje wówczas, gdy po nadaniu cyfry rejestr w ciągu

okresu czasu wynoszącego około dwóch sekund nie otrzyma sygnału zwrotnego, w postaci zmiany biegunowości na przewodach a_2 i b_2, zezwalającego na nadawanie następnej cyfry.

Rozwiązanie schematowe rejestru przewiduje, że droga połączeniowa drugiego wyboru jest jednocześnie drogą połączeniową ostateczną i jeśli na jakimkolwiek bądź odcinku tej drogi również zabraknie wolnych wyjść do następnego stopnia łączenia, to rejestr powoduje rozłączenie już zestawionej części drogi połączeniowej i wysyła do *AbA* sygnał zajętości dróg połączeniowych.

10.1.6. STEROWANIE POŁĄCZENIEM

Pełny program pracy rejestru jest realizowany w dwudziestu kolejnych etapach. Poszczególne etapy pracy rejestru są wyznaczane przez odpowiednie pozycje łańcucha przekaźników sterujących *R13*. Łańcuch ten ma dwadzieścia pozycji wyznaczanych przez stan czynny jednego z dziesięciu przekaźników *R13* o numeracji od *1—11* do *10—20*. Stan czynny jednego z tych przekaźników, przy stanie biernym przekaźnika *R13/22*, określa odpowiednią spośród pierwszych dziesięciu pozycji (od pierwszej do dziesiątej), natomiast stan czynny jednego z tych przekaźników, w stanie czynnym przekaźnika *R13/22*, określa odpowiednią spośród drugich dziesięciu pozycji (od jedenastej do dwudziestej).

W poszczególnych pozycjach łańcucha przekaźników sterujących powstają obwody potrzebne dla wykonywania przez rejestr, przewidzianych dla danego etapu jego pracy, czynności przy zestawianiu połączenia.

Pozycje od *1* do *6* włącznie są przeznaczone dla wysyłania cyfr zmodyfikowanego bądź wskaźnika międzymiastowego, bądź członu centralowego, bądź też jednego i drugiego.

Pozycje *7* i *8* przeznaczone są dla wysyłania zmagazynowanych cyfr członu centralowego, wewnątrzstrefowego numeru *AbB*, gdy są one wykorzystywane przy zestawianiu drogi połączeniowej do centrali docelowej we własnej strefie numeracyjnej.

Pozycja *9* jest przeznaczona dla wysyłania minusa baterii po przewodzie a_2 do translacji wyjściowej celem uruchomienia generatora impulsów licznikowych.

Pozycja *10* jest przeznaczona dla wysyłania do translacji wyjściowej cyfry określającej taryfę za rozmowę.

Pozycja *11* jest przeznaczona dla wysyłania cyfry *0* jako pierwszej cyfry numeru krajowego *AbB* w przypadkach, gdy połączenie jest kierowane tranzytem poprzez sąsiednią strefę numeracyjną.

Pozycje od *12* do *20* włącznie przeznaczone są do wysyłania cyfr numeru *AbB* zmagazynowanego w mostkach wybieraka *WR1*. Pozycje *19* i *20* przeznaczone są jednocześnie do wysyłania sygnału odłączenia rejestru. Sygnał ten w pozycji *19* jest wysyłany przy połączeniach z abonentami posiadającymi ośmiocyfrowy numer krajowy, utworzony przez dwucyfrowy wskaźnik między-

miastowy i sześciocyfrowy numer wewnątrzstrefowy, lub przez trzycyfrowy wskaźnik międzymiastowy i pięciocyfrowy numer wewnątrzstrefowy.

Sygnał odłączenia rejestru w pozycji *20* jest wysyłany przy połączeniach z abonentami posiadającymi dziewięciocyfrowy numer krajowy utworzony przez dwucyfrowy wskaźnik międzymiastowy i siedmiocyfrowy numer wewnątrzstrefowy lub przez trzycyfrowy wskaźnik międzymiastowy i sześciocyfrowy numer wewnątrzstrefowy. Po dokonaniu w rejestrze odpowiedniego krosowania istnieje możliwość wysyłania sygnału odłączenia rejestru również i w pozycjach wcześniejszych.

Ponieważ nie dla wszystkich zestawianych połączeń zachodzi potrzeba wykorzystywania pełnego programu pracy rejestru, przeto przewidziana jest możliwość, aby łańcuch przekaźników sterujących, wyznaczający dla aktualnie zestawianego połączenia kolejne etapy pracy rejestru, opuszczał zbędne pozycje.

10.1.7. PRZEKAZYWANIE ZMAGAZYNOWANYCH CYFR NUMERU *AbB*

Zmagazynowane cyfry numeru *AbB* rejestr może przekazywać zarówno sygnałami kodowanymi, jak i ciągami impulsów. Sygnały kodowane są przesyłane przez dołączanie odpowiednich potencjałów do przewodów a_2, b_2 i d_2, zaś przesyłanie serii impulsów odbywa się na skutek przerw i zwarć pętli utworzonej po przewodach a_2 i b_2.

Przy nadawaniu cyfr ciągami impulsów, przerwy pętli otrzymuje się za pośrednictwem impulsatora przekaźnikowego, utworzonego przez dwa przekaźniki (*R7* i *R17*). Czas trwania impulsu wybierczego, wytwarzanego przez ten impulsator, wynosi 100 milisekund, przy czym na jego część czynną przypada 60 msek, a na część bierną 40 msek. Wysyłane impulsy są liczone przez łańcuch przekaźników *R11*, który ma dziesięć przekaźników (po jednym na każdą cyfrę). Ten sam łańcuch przekaźników *R11* służy również do kodowania cyfr numeru *AbB*. Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku, przy przekazywaniu przez rejestr określonej cyfry numeru, w łańcuchu *R11* przyciąga przekaźnik, którego numer odpowiada danej cyfrze.

Gdy cyfra ma być nadana sygnałem kodowanym, wówczas przyciągnięcie określonego przekaźnika w łańcuchu *R11* powoduje dołączenie do przewodów a_2, b_2 i d_2 odpowiednich potencjałów. Gdy zaś cyfra ma być nadana ciągiem impulsów praca łańcucha przekaźników *R11* rozpoczyna się od uruchomionego jego przekaźnika, którego numer odpowiada wysyłanej cyfrze. Każdy wysłany impuls serii powoduje w łańcuchu przyciągnięcie przekaźnika o niższej numeracji, natomiast zwolnienie przekaźnika o numeracji wyższej. Praca łańcucha kończy się z chwilą gdy, po uprzednim przyciągnięciu, zwalnia przekaźnik o najniższej numeracji w łańcuchu *(R11/0)* tzn. gdy liczba wysłanych impulsów w serii będzie odpowiadać nadawanej cyfrze.

Przy nadawaniu cyfr sygnałami kodowanymi, wysyłanie następnej cyfry może nastąpić dopiero po otrzymaniu przez rejestr sygnału informującego

o dołączeniu odbiornika kodu cechownika następnego stopnia łączenia. Przy nadawaniu zaś cyfr ciągami impulsów, wysyłanie następnej cyfry może nastąpić dopiero po otrzymaniu z translacji wyjściowej sygnału zwrotnego w postaci zmiany biegunowości na przewodach a_2 i b_2. Gdy wysyłanie przez translację sygnału zwrotnego nie jest przewidywane, jak to ma miejsce w przypadkach połączeń skierowanych do central z wybierakami biegowymi, wówczas cyfry numeru *AbB* wysyłane są kolejno, przy czym żądany czas przerwy między seriami impulsów uzyskuje się za pomocą przekaźników opóźnionych na zwalnianie.

10.1.8. PRACA REJESTRU JAKO TRANZYTOWEGO I KOŃCOWEGO

Schemat rejestru abonenckiego przewiduje możliwość pracy jego również ako rejestru tranzytowego względnie końcowego. Przy zajmowaniu rejestru, do pracy jako tranzytowego lub końcowego, z translacji przychodzącej przesyłany jest do rejestru minus baterii po przewodzie d_1. W rejestrze do tego przewodu dołączone są dwa przekaźniki *R63* i *R95*. Przy zajmowaniu rejestru jako tranzytowego translacja dołącza minus baterii do przewodu d_1 poprzez małą oporność, wobec czego w rejestrze oba przekaźniki przechodzą w stan czynny, lecz przytrzymuje się tylko jeden *(R63)*. Przy zajmowaniu rejestru jako końcowego translacja dołącza minus baterii do przewodu d_1 poprzez dużą oporność, w konsekwencji czego w rejestrze przyciąga tylko jeden przekaźnik *(R95)*.

Praca rejestru jako tranzytowego w zasadzie jest taka sama, jak praca rejestru abonenckiego przy sterowaniu połączeniem do centrali innej strefy numeracyjnej, zaś praca rejestru jako końcowego jest taka sama jak praca rejestru abonenckiego przy sterowaniu połączeniem do centrali własnej strefy numeracyjnej.

10.1.9. KONTROLA PRZEBIEGU POŁĄCZENIA

Schemat rejestru przewiduje kontrolę czasu:

a) zajętości rejestru (zestawiania połączenia),

b) oczekiwania na zwrotny sygnał, po nadaniu przez rejestr cyfry,

c) wysyłania przez rejestr sygnału nieosiągalności, względnie sygnału zajętości dróg połączeniowych.

Kontrola czasu zajętości rejestru jest przeprowadzana za pośrednictwem przełącznika termicznego *T55* i zespołu przekaźników *R55*, *R56* i *R57*.

Czas oczekiwania na zwrotny sygnał, po nadaniu przez rejestr cyfry, jest kontrolowany przez przekaźnik *R71*. Przekaźnik ten pracuje w układzie wydłużającym jego czas zwalniania. Kontrolę czasu wysyłania przez rejestr sygnału nieosiągalności względnie sygnału zajętości dróg połączeniowych przeprowadza przełącznik termiczny *T71*.

Dla przeprowadzania kontroli pracy rejestru oraz kontroli przebiegu zestawianego połączenia schemat rejestru umożliwia dołączanie każdego rejestru

do stanowiska kontrolnego. Rejestr zostaje dołączony do tego stanowiska w wyniku przejścia w stan czynny jego trzech przekaźników (*R50*, *R51*, i *R52*). Przekaźnik *R50* jest uruchamiany ze stanowiska kontrolnego.

10.2. ZADANIA SPEŁNIANE PRZEZ POSZCZEGÓLNE PRZEKAŹNIKI REJESTRU I PRZEZ POSZCZEGÓLNE MOSTKI WYBIERAKÓW POMOCNICZYCH

Poszczególne przekaźniki rejestru spełniają następujące zadania:

R1 — przekaźnik impulsujący. Przyciąga w pętli utworzonej po przewodach a_1 i b_1.

R2 — przekaźnik kontrolny. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *R1*, mając minus baterii po przewodzie *e* ze stopnia rejestrowego. Po przejściu w stan czynny dołącza do właściwych zestyków przekaźników w rejestrze plus baterii, który na rysunku oznacza się plusem umieszczonym w kółku.

R3 — przekaźnik seryjny. Przyciąga w obwodzie, w którym w szereg z dolnym uzwojeniem przekaźnika *R6/10* znajdują się równolegle połączone oba uzwojenia tego przekaźnika. Po przejściu w stan bierny dołącza plus baterii do uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu drążkowego wybieraka *WR1*.

R4 i *R5*—przekaźniki kolejnego uruchamiania elektromagnesów mostkowych w wybieraku *WR1*. Działają na przemian od kolejnych serii impulsów. Przekaźnik *R5* przyciąga po nieparzystych seriach impulsów, a przekaźnik *R4* po parzystych seriach impulsów. Przekaźniki te przerywają obwody przytrzymania dla uzwojenia aktualnie czynnego elektromagnesu drążkowego wybieraka *WR1* i dla uzwojenia przekaźnika *R14*. Przy pierwszym zadziałaniu przekaźnika *R5* następuje zadziałanie pomocniczego przekaźnika *R84*, przygotowującego obwody dla uzwojeń elektromagnesów mostkowych *EM1*, *EM4* i *EM5* w wybieraku *WR2*.

R6 — łańcuch przekaźników rejestrujących impulsy wybiercze nadawane przez *AbA* tarczą numerową. Łańcuch zawiera siedem przekaźników. Przekaźniki o numeracji od *R6/0—5* do *R6/4—9* rejestrują poszczególne impulsy serii. Łańcuch tych pięciu przekaźników ma dziesięć pozycji podzielonych na dwie grupy (każda po pięć pozycji). Stan czynny każdego z wymienionych przekaźników wyznacza dwie pozycje łańcucha, a stan przekaźnika *R6/11*, spośród tych dwóch pozycji, wyznacza pozycję właściwą. Przekaźnik *R6/10* ma za zadanie przygotować łańcuch przekaźników *R6* do pracy. Obwód dla dolnego uzwojenia tego przekaźnika może powstać wówczas, gdy wszystkie przekaźniki rejestrujące impulsy serii przejdą w stan bierny. Przechodząc po raz pierwszy w stan czynny, przekaźnik

ten powoduje wysyłanie z rejestru do *AbA* sygnału zgłoszenia centrali.

R7 — przekaźnik, który razem z przekaźnikiem *R17* tworzy impulsator. Impulsator ten jest uruchomiony wówczas, gdy rejestr nadaje cyfry ciągami impulsów. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten przerywa pętlę utworzoną po przewodach a_2 i b_2. Czas zwalniania tego przekaźnika, wchodzący w czas trwania czynnej części impulsu, może być regulowany.

R8 — przekaźnik przerywający pracę impulsatora przekaźnikowego *(R7* i *R17)* po nadaniu przezeń tej liczby impulsów, jaka odpowiada wysyłanej cyfrze. Jednocześnie powoduje przejście w stan bierny aktualnie czynnego przekaźnika w łańcuchu *R11.*

R9 — przekaźnik kontrolujący nadejście do rejestru sygnału zwrotnego. Przyciąga po przejściu w stan czynny jednego z przekaźników łańcucha *R11,* a zwalnia po otrzymaniu przez rejestr sygnału zwrotnego w postaci bądź zmiany kierunku przepływu prądu przez górne uzwojenie (liniowe) przekaźnika *R15,* bądź też przejścia w stan czynny przekaźnika *R25.* W stanie czynnym przekaźnika *R9* przerwany jest obwód dla uzwojenia przekaźnika *R71* i uniemożliwione jest przejście łańcucha przekaźników sterujących *R13* do następnej pozycji.

R10 — przekaźnik, którego przejście w stan czynny bądź sygnalizuje do cechownika stopnia wybierania grupowego gotowość rejestru do nadawania cyfry sygnałem kodowanym, bądź też uruchamia impulsator przekaźnikowy, przy nadawaniu cyfry ciągiem impulsów.

R11 — łańcuch przekaźników określających cyfrę, jaka ma być nadana przez rejestr. Przy nadawaniu cyfry sygnałem kodowanym czynny przekaźnik łańcucha, którym została określona nadawana cyfra, dołącza do przewodów a_2, b_2 i d_2 potencjały określające w przyjętym kodzie tę cyfrę. Przy nadawaniu cyfry ciągiem impulsów czynny przekaźnik określa miejsce w łańcuchu, od którego rozpoczyna się liczenie nadawanych impulsów przez kolejne przyciąganie przekaźnika o niższej numeracji i zwalnianie przekaźnika o numeracji wyższej.

R12 — przekaźnik różnicowy przyciągający, gdy do przewodu b_1 zostaje dołączony plus baterii. Gdy translacja przychodząca bierze do pracy rejestr jako tranzytowy lub końcowy, tego rodzaju kryterium jest wysyłane przez nią w konsekwencji tego, że w rejestrze poprzedniej centrali do przewodu b_2 został dołączony plus baterii. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten uruchamia przekaźnik *R39.*

R13 — przekaźniki łańcucha sterującego. Łańcuch ma trzynaście przekaźników. Łańcuch dziesięciu przekaźników o numeracji od *1—11* do *10—20* ma dwadzieścia pozycji podzielonych na dwie grupy

(każda po dziesięć pozycji). Stan czynny każdego z wymienionych przekaźników wyznacza dwie pozycje łańcucha, a stan przekaźników *R13/21* i *R13/22* wyznacza spośród tych dwóch pozycji właściwą pozycję. Przekaźnik *R13/23* przygotowuje obwody dla uruchomienia kolejnych przekaźników w łańcuchu.

R14 — przekaźnik pomocniczy. Przechodzi w stan czynny po zadziałaniu jednego z elektromagnesów drążkowych wybieraka *WR1*, w konsekwencji czego zostaje utworzony obwód dla uzwojenia odpowiedniego elektromagnesu mostkowego w tym wybieraku.

R15 — przekaźnik spolaryzowany, przeznaczony do rejestrowania zmiany kierunku przepływu prądu w jego górnym uzwojeniu.

R16 — przekaźnik pomocniczy dla przekaźnika *R15*. Przejście w stan czynny tego przekaźnika przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R9*, umożliwiając jego zwolnienie.

R17 — przekaźnik tworzący z przekaźnikiem *R7* impulsator.

R20 — przekaźnik przechodzący w stan czynny, gdy pierwszą cyfrą zarejestrowaną przez łańcuch przekaźników *R6* jest cyfra 0.

R21 — przekaźnik pomocniczy dla przekaźnika *R20*.

*R23*a— przekaźnik kontrolujący stan przewodów a_2 i b_2 pomiędzy rejestrem i cechownikiem stopnia wybierania grupowego. Przyciąga uzwojeniem górnym po dołączeniu w cechowniku do tych przewodów uzwojeń przekaźników odbiornika kodu. Po przejściu w stan czynny przytrzymuje się uzwojeniem dolnym połączonym w szereg z uzwojeniem górnym przekaźnika *R24*.

*R23*b— przekaźnik pomocniczy dla przekaźnika *R23*a.

R24 — przekaźnik nadający sygnał kodowany. Przyciągając dołącza do przewodów a_2, b_2 i ewentualnie do przewodu d_2 odpowiednie potencjały, wyznaczone przez aktualnie czynny przekaźnik łańcucha *R11*. Przejście w stan czynny przekaźnika *R24* uwarunkowane jest stanem czynnym przekaźników *R23a* i *R25*.

R25 — przekaźnik sprawdzający stan przewodu d_2 pomiędzy rejestrem i odbiornikiem kodu w cechowniku stopnia wybierania grupowego. Po raz pierwszy przyciąga w obwodzie lokalnym i przytrzymuje się od plusa baterii podawanego z *CSGI*, następne zaś przyciągnięcia tego przekaźnika są powodowane dołączaniem, przez poszczególne cechowniki, plusa baterii do przewodu d_2. Zwalnia gdy cechownik odłączy plus baterii od przewodu d_2, kwitując tym odbiór sygnału kodowanego.

R26 — przekaźnik, za pośrednictwem którego uzyskuje się wymagany okres czasu przerwy między kolejnymi cyframi, przy nadawaniu przez rejestr numeru *AbB*. Po przejściu w stan czynny przygotowuje obwód dla zmiany stanu przekaźnika *R13/23* i przejścia łańcucha sterującego *R13* do następnej pozycji. Przyciąga po przejś-

ciu w stan czynny przekaźnika *R25*, a zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *R16*, względnie przekaźnika *R8*.

R27 — przekaźnik pomocniczy dla przekaźnika *R26*.

R29 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny, dołączenie minusa baterii do przewodu a_2 w kierunku translacji wyjściowej, celem uruchomienia generatora impulsów licznikowych. Przyciąga w pozycji dziewiątej łańcucha sterującego *R13* w przypadkach, gdy przewidziana jest taryfikacja rozmowy.

R30 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny, dołączenie plusa baterii do przewodu b_2 w kierunku translacji wyjściowej, celem przekazania do rejestru następnej centrali sygnału powodującego jego zwolnienie. Przyciąga przy przejściu łańcucha sterującego *R13* do określonej pozycji (w pierwszej grupie dziesięciu pozycji), w której przez odpowiednie krosowanie powstaje obwód dla górnego uzwojenia tego przekaźnika.

R32 — przekaźnik, którego przejście w stan czynny jest wymagane w tych przypadkach, gdy po dołączeniu minusa baterii do przewodu a_2 lub też po dołączeniu plusa baterii do przewodu b_2 sygnał zwrotny nie będzie przesłany do rejestru. Przyciąga bądź dolnym uzwojeniem, połączonym szeregowo z górnym uzwojeniem przekaźnika *R29*, bądź też środkowym uzwojeniem, połączonym szeregowo z górnym uzwojeniem przekaźnika *R30*. W konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika *R32* zmienia swój stan przekaźnik *R13/23*, powodując przejście łańcucha sterującego *R13* do następnej pozycji.

R33 — przekaźnik przygotowujący przejście z nadawania cyfr sygnałami kodowanymi na nadawanie cyfr ciągami impulsów. Przyciąga w określonej pozycji łańcucha sterującego *R13*, po wykonaniu odpowiedniego krosowania. Po przyciągnięciu zapewnia sobie przytrzymanie.

R34 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny nadawanie przez rejestr cyfr ciągami impulsów. Po przyciągnięciu tworzy pętlę przez dołączenie przewodów a_2 i b_2 do górnego uzwojenia przekaźnika *R15*.

R35 — przekaźnik przechodzący w stan czynny w przypadkach, gdy połączenie kierowane do docelowej strefy numeracyjnej przechodzi tranzytem przez sąsiednią strefę numeracyjną lub gdy wymagane jest nadawanie cyfr wskaźnika centralowego. Stan czynny tego przekaźnika powoduje, że praca łańcucha sterującego *R13*, w drugiej grupie dziesięciu pozycji, rozpoczyna się od pozycji jedenastej, w której zostanie nadana jako pierwsza cyfra 0. Przy połączeniach wewnątrzstrefowych w stanie czynnym tego przekaźnika łańcuch sterujący w drugiej grupie pozycji rozpoczyna pracę od pozycji

dwunastej, a w stanie biernym tego przekaźnika — od pozycji czternastej.

R37 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny, zmianę kierunku przepływu prądu w pętli utworzonej po przewodach a_1 i b_1. Przyciąga w określonej pozycji łańcucha sterującego *R13*, przez odpowiednie krosowanie i tylko w tym przypadku, gdy rejestr jest brany do pracy jako tranzytowy. W konsekwencji przejścia w stan czynny tego przekaźnika do rejestru poprzedzającej centrali zostaje przekazany sygnał, który powoduje zwolnienie tego rejestru.

R38 — przekaźnik pomocniczy dla przekaźnika *R37*.

R39 — przekaźnik, którego przejście w stan czynny przygotowuje obwód dla uzwojenia przekaźnika odłącznego *R45*. Przez odpowiednie krosowanie dolnego względnie górnego uzwojenia przekaźnika *R39*, przyciąga on przy przejściu łańcucha sterującego *R13* w odpowiednią pozycję, względnie po przejściu w stan czynny przekaźnika *R12*.

R41 — przekaźnik pomocniczy dla przekaźnika *R2*.

R45 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny, zwolnienie rejestru. Przyciągając przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika impulsującego *R1*, jak również odłącza minus baterii od przewodu *g*. Przyciąga uzwojeniem górnym w konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *R39*.

R46 — przekaźnik, którego przejście w stan czynny powoduje odłączenie od przewodów a_2 i b_2 górnego uzwojenia przekaźnika *R15*, w konsekwencji czego zostaje rozłączony w centrali odcinek drogi połączeniowej do translacji wyjściowej. Przyciąga środkowym uzwojeniem, połączonym w szereg z dolnym uzwojeniem przekaźnika *R62*.

R48 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny, przygotowanie obwodu dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R39*. Przyciąga, gdy łańcuch sterujący *R13* przejdzie do pozycji, w której jest nadawana przez rejestr ostatnia zmagazynowana cyfra.

R50, *R51*, *R52* i *R53* — przekaźniki dołączające rejestr do stanowiska kontrolnego. Przekaźnik *R50* przyciąga w konsekwencji uruchomienia na stanowisku kontrolnym włącznika, przydzielonego danemu rejestrowi. Przekaźniki *R51*, *R52* i *R53* przyciągają po przejściu w stan czynny przekaźnika *R50*.

R55, *R56* i *R57* — przekaźniki kontrolujące czas pracy rejestru. Przekaźniki te są sterowane zestykiem przełącznika termicznego *T55*. Przy odpowiedniej kombinacji stanów tych przekaźników zostaje uruchomiony przekaźnik *R62*.

R59 — przekaźnik kontrolujący pracę rejestru. Przyciąga w przypadkach, gdy:

a) po zmagazynowaniu cyfr wskaźnika międzymiastowego, względnie cyfr członu centralowego, rejestr nie ustala marszruty połączenia,

b) po ustaleniu marszruty połączenia rejestr nie przystępuje do nadawania cyfr,

c) przy połączeniach, dla których przewidziane jest ustalanie taryfy, rejestr nie wyznacza cyfry taryfy.

R60 — przekaźnik sygnalizujący występowanie zakłóceń w pracy rejestru. Przyciąga z pewnym opóźnieniem od chwili przejścia w stan czynny przekaźnika *R59*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten powoduje przyciągnięcie przekaźnika *R62*, zaświecenie lampki *OLM*, sygnalizującej uszkodzenie oraz zapewnia plus baterii dla istniejących w rejestrze obwodów pomimo zwolnienia przekaźnika kontrolnego *R2*. Zwalnia po przerwie obwodu dla uzwojenia tego przekaźnika w wyniku uruchomienia wyłącznika *FMO*.

R61 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny, wysyłanie do *AbA* sygnału nieosiągalności. Przyciąga bądź po wybraniu numeru *AbB* nie dołączonego do centrali, bądź też po przejściu w stan czynny przekaźnika *R62*.

R62 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny, wysyłanie do *AbA* sygnału zajętości dróg połączeniowych. Przyciąga uzwojeniem dolnym w wyniku uruchomienia grupy przekaźników kontrolujących czas pracy rejestru bądź przyciąga uzwojeniem górnym w konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *R72* lub przekaźnika *R60*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R62* uruchamia przekaźnik *R61*.

R63 — przekaźnik przyciągający wówczas, gdy rejestr jest zajmowany dla połączenia tranzytowego. Przyciąga w wyniku dołączenia w translacji przychodzącej do przewodu d_1 minusa baterii poprzez stosunkowo małą oporność.

R71 — przekaźnik kontrolujący czas oczekiwania na sygnał zwrotny, po nadaniu cyfry ciągiem impulsów, celem ewentualnej zmiany marszruty połączenia. Przyciąga po zajęciu rejestru. Obwód dla uzwojenia przekaźnika przerywa się po przejściu w stan czynny przekaźnika *R9*. Zbocznikowanie uzwojenia 300 mikrofaradowym kondensatorem powoduje wydłużenie czasu zwalniania przekaźnika do 2—3 sekund.

R72 — przekaźnik zmieniający marszrutę połączenia o ile w przewidzianym czasie rejestr nie otrzyma sygnału zwrotnego. Przyciąga po zwolnieniu przekaźnika *R71* i przytrzymuje się poprzez zestyki elektromagnesów mostkowych *EM2* i *EM3* w wybieraku *WR2*. Przejście w stan czynny tego przekaźnika powoduje rozłączenie zestawionego odcinka drogi połączeniowej i skasowanie dotychczasowej marszruty połączenia. Zwalnia gdy przekaźnik *R71* ponownie

przechodzi w stan czynny. Po zwolnieniu przekaźnika *R72* zostaje wyznaczona druga marszruta połączenia, a łańcuch sterujący *R13* przechodzi do pozycji pierwszej.

R73 — przekaźnik kontrolujący, aby zmiana marszruty połączenia była tylko jednorazowa.

R80 — przekaźnik uzależniający obwody dla elektromagnesów mostkowych od *EM6* do *EM10* w wybieraku *WR1* od stanu elektromagnesów mostkowych *EM2* i *EM3* w wybieraku *WR 2*. Powoduje rejestrację trzeciej cyfry wskaźnika międzymiastowego dodatkowo w mostkach od szóstego do dziesiątego wybieraka *WR1*. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *R81*, zaś zwalnia po przejściu w stan czynny elektromagnesu mostkowego *EM2* lub *EM3* w wybieraku *WR 2*.

R81 — przekaźnik umożliwiający rejestrację trzeciej cyfry wskaźnika międzymiastowego w mostkach od szóstego do dziesiątego wybieraka *WR1*. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *R20*. Zwalnia po przejściu w stan czynny elektromagnesu mostkowego *EM2* lub *EM3* w wybieraku *WR 2*.

R82 — przekaźnik pomocniczy dla mostka trzeciego wybieraka *WR1*. Przyciąga po przejściu w stan czynny elektromagnesu *EM3* w wybieraku *WR1*.

R83 — przekaźnik wyróżniający strefy numeracyjne ze wskaźnikiem międzymiastowym zawierającym dwie cyfry. Przyciąga gdy wskaźnik międzymiastowy jest dwucyfrowy.

R84 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny, przygotowanie obwodu dla uzwojeń elektromagnesów mostkowych *EM1*, *EM4* i *EM5* w wybieraku *WR 2*. Przyciąga po przejściu w stan bierny przekaźnika *R14*, a zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *R89*.

R85 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny, przygotowanie obwodu dla uzwojenia elektromagnesu *EM3* w wybieraku *WR 2*. Przyciąga po przejściu w stan czynny elektromagnesu drążkowego wybieraka *WR 2*, wyznaczającego marszrutę połączenia. Zwalnia po przejściu w stan czynny elektromagnesu *EM3* w wybieraku *WR 2*.

R86 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny, przerwę obwodu wyboru marszruty połączenia oraz powodujący przygotowanie obwodu dla przejścia łańcucha przekaźników sterujących *R13* na właściwą pozycję. Przyciąga po przejściu w stan czynny elektromagnesu mostkowego *EM2* lub *EM3* w wybieraku *WR 2*.

R88 — przekaźnik określający, że połączenie będzie wykonywane w obrębie własnej centrali. Przyciąga po przejściu w stan bierny przekaźnika *R84* na skutek wykonania odpowiedniego krosowania. Obwód dla uzwojenia tego przekaźnika zamyka się poprzez zestyk mostka

pierwszego wybieraka *WR 2* i poprzez zestyk pierwszego mostka wybieraka *WR 1*, określających człon centralowy danej centrali. Przejście w stan czynny przekaźnika powoduje przejście łańcucha sterującego *R13* z pierwszej pozycji bezpośrednio na odpowiednią (czternastą) pozycję w drugiej grupie.

R89 — przekaźnik pomocniczy dla elektromagnesów drążkowych wybieraka *WR 2*. Przyciąga, gdy zostanie uruchomiony którykolwiek z tych elektromagnesów i zwalnia po przejściu w stan bierny tego elektromagnesu.

R95 — przekaźnik określający, że rejestr jest zajmowany przez translację przychodzącą jako rejestr końcowy. Przyciąga, gdy w translacji do przewodu d_1 zostanie dołączony minus baterii przez stosunkowo dużą oporność.

R101, *R102*, *R103* i *R104* — przekaźniki określające cyfrę taryfy za rozmowę. Przyciągają na skutek wykonania odpowiedniego krosowania.

R111, *R112*, *R113* i *R114* — przekaźniki wyboru marszruty połączenia. Przyciągają po przejściu w stan czynny jednego z przekaźników określających taryfę za rozmowę. Po przejściu w stan czynny przerywają obwód dla przekaźnika lub przekaźników taryfowych, a tworzą obwód dla określonego elektromagnesu drążkowego wybieraka *WR 2*, wyznaczającego odpowiednią marszrutę połączenia.

R121, *R122*, *R123* i *R124* — przekaźniki wyboru marszruty połączenia do central znajdujących się w strefach numeracyjnych z dwucyfrowym wskaźnikiem międzymiastowym. Przyciągają po przejściu w stan czynny przekaźnika *R83*. Przechodząc w stan czynny odłączają plus baterii od uzwojenia przekaźnika *R83* i dołączają go do uzwojenia elektromagnesu drążkowego wybieraka *WR 2*, wyznaczającego właściwą marszrutę połączenia.

R131 i *R132* — przekaźniki absorpcji cyfr. Przyciągają na skutek wykonania określonych krosowań. Zależnie od stanu tych przekaźników łańcuch sterujący *R13*, po przejściu na drugą grupę dziesięciu pozycji, rozpoczyna start od pozycji *14* lub *15* lub też *16*.

R135 — przekaźnik wyznaczający drugą marszrutę połączenia do centrali docelowej w przypadku, gdy według pierwszej marszruty połączenie do tej centrali nie może być wykonane. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *R9*, o ile rejestr nie jest zajmowany jako tranzytowy a zwalnia po przejściu w stan bierny przekaźnika *R72*.

R136 — przekaźnik zmieniający pozycję łańcucha sterującego, w której następuje wysłanie sygnału odłączenia rejestru. Przyciąga na skutek wykonania odpowiedniego krosowania.

R137 — przekaźnik powodujący, przy przejściu w stan czynny, zmianę krosowania, w wyniku której nie jest wyznaczana taryfa za rozmowę, a łańcuch sterujący *R13* omija pozycje dziewiątą i dziesiątą. Przyciąga po przejściu w stan czynny przekaźnika *R95*.

Przeznaczenie mostków wybieraka WR1.

Wszystkie cyfry numeru *AbB*, które przyjmuje rejestr za wyjątkiem cyfry 0, gdy występuje ona jako pierwsza cyfra, magazynowane są w mostkach wybieraka *WR1*. Przy połączeniach do abonentów central własnej strefy numeracyjnej lub sąsiedniej strefy numeracyjnej, których z danej centrali można osiągać przez wybranie tylko numeru wewnątrzstrefowego, mającego dwucyfrowy człon centralowy, pierwszy i drugi mostek wybieraka magazynuje cyfry tego członu. Pozostałe cyfry numeru *AbB* magazynowane są kolejno w następnych mostkach tego wybieraka. Przy połączeniach do abonentów stref numeracyjnych, które są osiągane za pośrednictwem centrali międzymiastowej numer krajowy *AbB* jest poprzedzany cyfrą 0. Cyfra ta jest magazynowana przez przekaźniki *R20* i *R21*. Cyfry wskaźnika międzymiastowego, określającego docelową strefę numeracyjną, są magazynowane w pierwszych dwóch, względnie trzech mostkach wybieraka. Przy trzycyfrowym wskaźniku międzymiastowym, ostatnia jego cyfra, na okres czasu wyznaczania taryfy za rozmowę i marszruty połączenia, dodatkowo jest magazynowana w mostkach szóstym, siódmym, ósmym i dziewiątym. Po wyznaczeniu taryfy i marszruty mostki te zwalniają i mogą być użyte do magazynowania następnych cyfr numeru *AbB*.

Przeznaczenie mostków wybieraka WR 2.

Przy połączeniach do abonentów, których z danej centrali osiąga się numerem wewnątrzstrefowym, mającym dwucyfrowy człon centralowy, druga cyfra tego członu dodatkowo jest magazynowana w pierwszym oraz ewentualnie czwartym i piątym mostku wybieraka *WR 2*. Mostki drugi i trzeci wykorzystywane są dla tworzenia dwudziestu możliwych marszrut połączeń, przy czym mostek drugi wykorzystuje się w zasadzie do tworzenia marszrut połączeń do central, których abonenci mogą być osiągani przez wybranie tylko numeru wewnątrzstrefowego, natomiast mostek trzeci wykorzystuje się w zasadzie do tworzenia marszrut połączeń do abonentów central mających w numerach krajowych dwucyfrowy wskaźnik międzymiastowy.

10.3. PRACA REJESTRU

Jak wiemy, schemat rejestru centrali ART-204 rozwiązany jest w taki sposób, że umożliwia stosowanie go w każdej centrali dowolnej strefy numeracyjnej. Tego rodzaju unifikacja rozwiązania schematowego rejestru powoduje, że jego kompletne okablowanie może być wykonane dopiero wówczas, gdy zostanie już ustalona centrala w jakiej ma on pracować.

Z uprzednio podanego ogólnego omówienia czynności spełnianych przez rejestr wynika, że jego układy funkcjonalne mogą być podzielone na dwie podstawowe grupy. Do grupy pierwszej należą te układy, których poszczególne

elementy są powiązane ze sobą w sposób stały. Natomiast do grupy drugiej należą te układy, w których sposób wzajemnego powiązania poszczególnych ich elementów zależy zarówno od miejsca, jakie zajmuje w układzie wielocentralowym centrala obsługiwana przez rozpatrywany rejestr jak i od położenia w sieci międzymiastowej stref numeracyjnych, względnie central do których należą *AbB*. W związku z tym większość elementów należących do układów funkcjonalnych grupy drugiej, po częściowym ich okablowaniu jest połączona z końcówkami specjalnych łączówek, umieszczonych na podstawie z pomocniczymi wybierakami krzyżowymi rejestru. Po przydzieleniu rejestru do określonej centrali w określonej strefie numeracyjnej wykonuje się ostateczne okablowanie tego rejestru, przez wykonanie określonych krosowań między odpowiednimi końcówkami łączówek.

Pokazany na rysunku 10-1* schemat rejestru ma kompletne okablowanie tylko układów funkcjonalnych grupy pierwszej, natomiast poszczególne elementy, z których tworzone będą układy funkcjonalne grupy drugiej, podane są z częściowo wykonanym ich okablowaniem oraz z zaznaczeniem końcówek wyprowadzonych na łączówki.

Z tego też względu podany opis pracy rejestru składa się z dwóch części. W pierwszej części omówiona jest praca układów funkcjonalnych należących do grupy pierwszej, w części zaś drugiej wykonano przykładowo okablowania, występujących w omawianych połączeniach, układów funkcjonalnych grupy drugiej oraz podano opis ich pracy. Najpierw rozpatrzona zostanie praca układów funkcjonalnych rejestru, należących do grupy pierwszej.

10.3.1. WZIĘCIE DO PRACY REJESTRU PRZEZ ABONENTA

Po przedłużeniu pętli *AbA* do rejestru powstaje obwód dla obu uzwojeń przekaźnika impulsującego *R1*, który przyciągając zestykiem *14—13* dołącza do uzwojenia przekaźnika kontrolnego *R2* minus baterii, podawany po przewodzie *e* z cechownika stopnia rejestrowego (rys. 7-1*), w konsekwencji czego przekaźnik ten przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R2*:

— zestykiem *23—24* zapewnia minus baterii zarówno dla swego uzwojenia, jak i dla uzwojeń elektromagnesów mostkowych w *CSGI*, przez dołączenie tego minusa do przewodu *e*,
— zestykiem *14—15—16* dołącza plus baterii do wszystkich zestyków i końcówek uzwojeń przekaźników, mających na schemacie plus baterii umieszczony w kółku, w konsekwencji czego przyciągają następujące przekaźniki: przekaźnik seryjny *R3* obu uzwojeniami połączonymi w szereg z dolnym uzwojeniem przekaźnika *R6/10*, przekaźnik *R6/10* dolnym uzwojeniem połączonym w szereg z uzwojeniami przekaźnika *R3*, przekaźnik *R41* dolnym uzwojeniem, przekaźnik spolaryzowany *R15* dolnym uzwojeniem, przekaźnik *R4* dolnym uzwojeniem połączonym w szereg z górnym uzwojeniem elektromagnesu mostkowego *EM1*

w wybieraku *WR1*, przekaźnik *R71*, przekaźnik *R13/23* górnym uzwojeniem i przekaźnik *R23b*.

Zestykiem *R15 (12—13)* zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *R16*, który przyciąga. Przyciągając przekaźnik *R41*:

— zestykiem *11—12* dołącza plus baterii do lampki *UL*, sygnalizującej zajęcie rejestru,

— zestykiem *21—22* odłącza minus baterii od przewodu próbnego c_1,

— zestykiem *31—32* tworzy obwód 0125 dla uzwojenia grzejnego przełącznika termicznego *T55*.

0125: *plus baterii, wyłącznik BLO, R52 (21—22), R41 (31—32), R57 (21—22), R56 (34—35), R55 (31—32), uzwojenie grzejne przełącznika T55, minus baterii.*

W konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *R6/10* zestykiem *13—14* zostaje utworzony obwód 0126 dla uzwojenia sygnałowego przekaźnika *R1*, wobec czego *AbA* otrzymuje zgłoszenie centrali.

0126: *SU + (zacisk źródła ciągłego prądu brzęczykowego), uzwojenie sygnałowe przekaźnika R1, R62 (12—11), R61 (32—31), R6/10 (13—14), R86 (33—34), R13/1—11 (23—24), SU (drugi zacisk śródła prądu brzęczykowego).*

10.3.2. WZIĘCIE DO PRACY REJESTRU PRZEZ TRANSLACJĘ PRZYCHODZĄCĄ

Po przedłużeniu do rejestru pętli utworzonej w translacji przychodzącej, powstaje obwód dla obu uzwojeń przekaźnika *R1*. Konsekwencje przejścia w stan czynny tego przekaźnika w tym przypadku będą takie same, jakie zostały wymienione dla uprzednio omówionego przypadku wzięcia do pracy rejestru przez *AbA*. Jednocześnie na skutek przedłużenia do rejestru przewodu d_1, do którego translacja na krótki okres czasu dołącza minus baterii, w rejestrze zostaje uruchomiony jeszcze jeden przekaźnik. Dołączenie minusa baterii do przewodu d_1 tworzy obwód dla szeregowo ze sobą połączonych dolnych uzwojeń przekaźników *R63* i *R95*, do których jest dołączony plus baterii przez zestyk *R13/1—11 (25—26)*.

Jeśli rejestr jest brany do pracy jako końcowy, to w translacji do przewodu d_1 jest dołączony minus baterii poprzez oporność o takiej wartości, przy której natężenie prądu w obwodzie z uzwojeniami wymienionych przekaźników jest zbyt małe dla przyciągnięcia przekaźnika *R63*, lecz wystarczające dla przyciągnięcia przekaźnika *R95*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *11—12* zapewnia sobie przytrzymanie uzwojeniem górnym, a zestykiem *23—24* tworzy obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R137*, który przyciąga.

Jeśli zaś rejestr jest brany do pracy jako tranzytowy, to minus baterii jest dołączany do przewodu d_1 poprzez tak małą oporność, że natężenie prądu w obwodzie osiąga taką wartość, przy której przyciągają oba przekaźniki. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R63* zestykiem *21—22—23* zapewnia

sobie przytrzymanie uzwojeniem górnym, a jednocześnie uniemożliwia przekaźnikowi *R95* przytrzymanie się uzwojeniem górnym, wobec czego przekaźnik ten, po odłączeniu minusa baterii od przewodu d_1, zwalnia.

10.3.3. REJESTRACJA NADAWANYCH IMPULSÓW

Po wzięciu do pracy rejestru, w łańcuchu przekaźników *R6*, jak wiemy, jest czynny przekaźnik *R6/10*. Gdy nastąpi pierwsza przerwa pętli, a więc przerwa obwodu dla uzwojeń przekaźnika *R1*, przekaźnik ten zwalniając zestykiem *11—12* dołącza plus baterii do dolnego uzwojenia przekaźnika seryjnego *R3* oraz do górnego uzwojenia przekaźnika *R6/10*, połączonego szeregowo z dolnym uzwojeniem przekaźnika *R6/0—5*, powodując przejście tego ostatniego w stan czynny. Do uzwojeń wymienionych przekaźników plus baterii jest dołączony poprzez zestyki *R37 (32—31)*, *R38 (12—11)*, *R1 (11—12)*, *R2 (21—22)* i *R3 (11—12)*. Należy zaznaczyć, że pomimo przerwy zestykiem *R1 (13—14)* obwodu dla uzwojenia przekaźnika *R2* pozostaje on nadal w stanie czynnym, gdyż mając tuleję miedzianą ma duże opóźnienie na zwalnianie.

Przekaźnik *R6/0—5* przyciągając:

— zestykiem *11—12* dołącza plus baterii, poprzez 700 omową oporność, do swego dolnego uzwojenia dla przytrzymania się, jednocześnie powodując tym zwarcie górnego uzwojenia przekaźnika *R6/10*,

— zestykiem *33—34—35* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R6/10* oraz przerywa obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R3*, który jednakże przytrzymuje się uzwojeniem dolnym,

— zestykiem *21—22* tworzy obwód 0127 dla uzwojenia przekaźnika *R13/1—11*, który przyciąga.

0127: *plus baterii, R72 (15—14), R13/21 (15—14), szeregowo połączone zestyki 16—15 przekaźników od R13/10—20 do R13/1—11, R86 (12—11), R6/0—5 (21—22), uzwojenie przekaźnika R13/1—11, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R13/1—11* zestykiem *16—14* daje sobie przytrzymanie, uniezależniając się od stanu przekaźnika *R6/10*, a zestykiem *23—24* przerywa obwód dla uzwojenia sygnałowego przekaźnika *R1*, wobec czego przestaje być wysyłany sygnał zgłoszenia centrali.

Gdy ponownie powstaje pętla, wówczas przekaźnik *R1* przyciągając zestykiem *13—14* ponownie tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *R2*, natomiast zestykiem *11—12* odłącza plus baterii od zestyku *R3 (11—12)*, w konsekwencji czego przekaźnik *R6/10* przechodzi w stan bierny. Należy zwrócić uwagę, że od chwili uruchomienia zestyku *R3 (11—12)*, do momentu zwolnienia przekaźnika *R6/10*, a więc przejścia do położenia spoczynkowego zestyku *R6/10 (31—32—33)* przez górne uzwojenie przekaźnika *R6/10* (połączone w szereg z dolnym uzwojeniem przekaźnika *R3*) będzie płynął prąd w kierunku powodującym szybsze zanikanie istniejącego jeszcze strumienia magnetycznego w jego obwodzie magnetycznym. Prąd ten przepływając przez dolne

uzwojenie przekaźnika *R3*, do czasu zwolnienia przekaźnika *R6/10*, będzie podtrzymywał strumień magnetyczny w obwodzie magnetycznym przekaźnika *R3*.

Tak więc po odebraniu pierwszego impulsu w łańcuchu *R6* jest czynny tylko przekaźnik *R6/0—5*.

Gdy nastąpi druga przerwa pętli i zwolni przekaźnik *R1*, wówczas po raz drugi zestykiem *R1 (11—12)* plus baterii zostanie dołączony do dolnego uzwojenia przekaźnika *R3*, a poprzez zestyk *R6/10 (32—31)* i do górnego uzwojenia tego przekaźnika. Ten sam plus baterii, poprzez zestyki *R6/0—5 (34—35)* i *R6/4—9 (21—22)*, zostaje dołączony do uzwojenia górnego przekaźnika *R6/0—5*, połączonego szeregowo z dolnym uzwojeniem przekaźnika *R6/1—6*, powodując przejście tego ostatniego w stan czynny.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R6/1—6*:

— zestykiem *11—12* dołącza plus baterii do swego dolnego uzwojenia, którym utrzymuje się w stanie czynnym, a jednocześnie powoduje zwarcie górnego uzwojenia przekaźnika *R6/0—5*,

— zestykiem *31—32* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R6/0—5*, powodując jego zwolnienie.

Ponowne powstanie pętli i przyciągnięcie przekaźnika *R1* powoduje odłączenie zestykiem *R1 (11—12)* plusa baterii od dolnego uzwojenia przekaźnika *R3* i górnego uzwojenia przekaźnika *R6/0—5*. W konsekwencji skasowania zwarcia górnego uzwojenia przekaźnika *R6/0—5*, do czasu jego zwolnienia, przez uzwojenie to będzie teraz płynął prąd w kierunku przeciwnym powodując szybszy zanik istniejącego strumienia w jego obwodzie magnetycznym. Ponieważ prąd płynie i przez dolne uzwojenie przekaźnika *R3*, które jest połączone szeregowo z górnym uzwojeniem przekaźnika *R6/0—5*, przeto zanik strumienia w obwodzie magnetycznym przekaźnika *R3* zostaje opóźniony.

Przekaźnik *R6/0—5* zwalniając swym zestykiem *33—34* dołącza do górnego uzwojenia przekaźnika *R6/1—6* równolegle połączone uzwojenia przekaźnika *R3*. Po odbraniu drugiego impulsu serii w łańcuchu *R6* jest czynny tylko przekaźnik *R6/1—6*. W sposób analogiczny do opisanego będzie przebiegać praca łańcucha przekaźników *R6* przy odbiorze następnych impulsów serii, przy czym po odebraniu impulsu:

a) trzeciego, w łańcuchu *R6* będzie czynny przekaźnik *R6/2—7*,

b) czwartego, w łańcuchu *R6* będzie czynny przekaźnik *R6/3—8*,

c) piątego, w łańcuchu *R6* będzie czynny przekaźnik *R6/4—9*.

Gdy nastąpi szósta przerwa pętli i zwolni przekaźnik *R1*, wówczas plus baterii poprzez zestyki *R3 (11—12)* i *R6/10 (32—31)* zostaje dołączony do obu uzwojeń przekaźnika *R3*. Ten sam plus baterii poprzez zestyki *R6/3—8 (21—22)* i *R6/4—9 (33—34)* zostaje dołączony do górnego uzwojenia przekaźnika *R6/4—9*, szeregowo połączonego z dolnym uzwojeniem przekaźnika *R6/0—5*, powodując przejście tego ostatniego w stan czynny, a jednocześnie plus ten poprzez zestyki *R6/3—8 (31—32)*, *R6/4—9 (33—35)* i *R6/11 (34—35)* zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *R6/11*, który przyciąga. Przechodząc

w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *33—35* zapewnia plus baterii dla swego uzwojenia, uniezależniając się od stanu przekaźnika *R6/4—9*.

Przekaźnik *R6/0—5* przechodząc w stan czynny:

— zestykiem *11—12* dołącza plus baterii do swego dolnego uzwojenia, powodując jednocześnie zwarcie górnego uzwojenia przekaźnika *R6/ /4—9*,
— zestykiem *31—32* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R6/4—9*, powodując jego zwolnienie.

Po przyciągnięciu przekaźnika *R1* i odłączeniu zestykiem *R1 (11—12)* plusa baterii, zwarcie górnego uzwojenia przekaźnika *R6/4—9* zostaje skasowane, a jednocześnie przyspiesza się jego zwolnienie.

A zatem po odebraniu szóstego impulsu serii w łańcuchu *R6* ponownie będzie czynny przekaźnik *R6/0—5*, jak również będzie czynny przekaźnik *R6/11*. Przy odbiorze dalszych impulsów serii, w opisany sposób będą kolejno uruchamiane przekaźniki łańcucha od *R6/0—5* do *R6/4—9*, lecz wobec stanu czynnego przekaźnika *R6/11* stan czynny każdego z tych przekaźników będzie teraz wyznaczał odpowiednio impulsy od szóstego do dziesiątego włącznie.

Należy zaznaczyć, że wobec przyjęcia przez Szwedzki Zarząd Łączności do eksploatacji tarcz numerowych, w których pierwszą cyfrą jest 0, nadanie tej cyfry powoduje tylko jedną przerwę pętli, nadanie cyfry 1 powoduje dwie przerwy pętli itd. W związku tym numeracja przekaźników łańcucha *R6* od *0—5* do *4—9* odpowiada cyfrom, po nadaniu których dany przekaźnik będzie w stanie czynnym.

10.3.4. MAGAZYNOWANIE ODEBRANYCH CYFR NUMERU ABONENCKIEGO

W ogólnym opisie układów funkcjonalnych rejestru (p. 10.1.2) zostało zaznaczone, że poszczególne cyfry numeru abonenckiego są magazynowane w mostkach wybieraka *WR1*, a cyfra 0, poprzedzająca numer krajowy abonenta, jest magazynowana przez przekaźniki *R20* i *R21*.

Przyjmujemy, że nadawany krajowy numer *AbB* jest poprzedzony cyfrą 0. Po zarejestrowaniu nadanej cyfry 0 (jednego impulsu) w łańcuchu przekaźników *R6* będzie czynny przekaźnik *R6/0—5*. Z chwilą gdy zwolni przekaźnik seryjny *R3*, wówczas do uzwojenia przekaźnika *R20* zostaje dołączony plus baterii poprzez zestyki *R3 (33—32)*, *R6/11 (12—11)*, *R6/0—5 (13—14)*, *EM1 (16—15)* w wybieraku *WR1* i *R21 (22—21)*.

Przyciągając przekaźnik *R20*:

— zestykiem *15—16* odłącza plus baterii od dolnego uzwojenia przekaźnika *R6/0—5*, który zwalnia,
— zestykiem *21—22* łączy szeregowo swoje uzwojenie z uzwojeniem przekaźnika *R21*, które jednakże do czasu zwolnienia przekaźnika *R6/0—5* pozostaje zwarte,
— zestykiem *23—24* tworzy obwód 0128 dla uzwojenia przekaźnika *R81*, który przyciąga.

0128: *plus baterii, EM2 (12—11)* i *EM3 (12—11) w wybieraku WR2, R83 (21—22), R89 (11—12), R20 (23—24), EM9 (11—12) w wybieraku WR1, uzwojenie przekaźnika R81, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R81* zestykiem *14—15* łączy równolegle ze swym uzwojeniem uzwojenie przekaźnika *R80*, powodując jego przyciągnięcie.

Przejście w stan bierny przekaźnika *R6/0—5* pociąga za sobą odłączenie zestykiem *13—14* plusa baterii od uzwojenia przekaźnika *R20*, a tym samym powoduje skasowanie zwarcia uzwojenia przekaźnika *R21*, w związku z czym przez szeregowo połączone uzwojenia tych przekaźników przepływa prąd, uruchamiający przekaźnik *R21* i utrzymujący w stanie czynnym przekaźnik *R20*. Przejście w stan czynny przekaźnika *R21* powoduje dołączenie zestyku *R6/0—5* (*13—14*) do uzwojenia elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybieraku *WR1* celem magazynowania cyfry 0 numeru abonenckiego w mostkach tego wybieraka. Zastosowany układ pracy przekaźników *R20* i *R21* zapobiega możliwości magazynowania cyfry 0 jednocześnie przez te przekaźniki i w pierwszym mostku wybieraka *WR1* w przypadku, gdy 0 jest pierwszą rejestrowaną cyfrą.

Drugą konsekwencją przejścia w stan bierny przekaźnika *R6/0—5* jest dołączenie zestykiem *33—34* dolnego uzwojenia przekaźnika *R6/10* do równolegle połączonych uzwojeń przekaźnika *R3*, co pociąga za sobą przejście w stan czynny zarówno przekaźnika *R6/10*, jak i przekaźnika *R3*. W ten sposób układ rejestrujący jest przygotowany do przyjęcia następnej serii impulsów.

Zakładając, że nadaną pierwszą cyfrą numeru krajowego *AbB* jest 7, po skończonej rejestracji ośmiu impulsów serii w łańcuchu *R6* będą czynne dwa przekaźniki, a mianowicie *R6/11* i *R6/2—7*. Po zwolnieniu przekaźnika *R3* do uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED7* w wybieraku *WR1* zostaje dołączony plus baterii poprzez zestyki *R3*(*33—32*), *R6/11* (*12—13*) i *R6/2—7* (*15—16*), powodując jego przyciągnięcie. Przechodząc w stan czynny elektromagnes *ED7* zestykiem *11—12* dołącza, uruchamiający go, plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R14*, który przyciągając:

— zestykiem *14—15—16* odłącza plus baterii od dolnego uzwojenia przekaźnika *R6/2—7* i od uzwojenia przekaźnika *R6/11*, powodując ich zwolnienie, a jednocześnie tym plusem baterii daje przytrzymanie sobie i elektromagnesowi *ED7*,

— zestykiem *11—12* dołącza plus baterii do górnego uzwojenia przekaźnika *R4*, które będzie utrzymywało go w stanie czynnym,

— zestykiem *11—13* zwiera dolne uzwojenie przekaźnika *R4*, dołączając jednocześnie do górnego uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM1* wybieraka *WR1* plus baterii poprzez zestyki *R14* (*11—13*), *R5* (*12—11*) i *EM1* (*18—19*), w konsekwencji czego elektromagnes *EM1* przyciąga.

Przejście w stan czynny tego elektromagnesu powoduje uruchomienie w pierwszym mostku wybieraka *WR1* siódmej grupy zestyków, zaś zestykiem *EM1* (*17—18—19*) przerwę dotychczasowego obwodu pracy dla swego górnego

uzwojenia, łącząc go jednocześnie w szereg z uzwojeniem dolnym, do którego jest dołączony plus baterii poprzez zestyk *R2* (*11—13*). Jednocześnie zestykiem *EM1* (*12—13*) dolne uzwojenie przekaźnika *R5* zostaje dołączone do górnego uzwojenia elektromagnesu *EM2* w wybieraku *WR1*. W utworzonym w ten sposób obwodzie przyciąga tylko przekaźnik *R5*, a elektromagnes *EM2* otrzymuje jedynie wstępne podmagnesowanie, gdyż natężenie prądu w tym obwodzie jest zbyt małe dla jego zadziałania. Przy uruchomionym zestyku *R4* (*31—32*) przejście w stan czynny przekaźnika *R5* powoduje odłączenie zestykiem *R5* (*31—32*) plusa baterii od uzwojeń przekaźnika *R14* i elektromagnesu drążkowego *ED7* w wybieraku *WR1*, powodując ich zwolnienie. Przechodząc w stan bierny przekaźnik *R14* zestykiem *11—12* przerywa obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R4*, który zwalnia.

Rozpatrzmy w pierwszej kolejności przypadek gdy *AbB* należy do strefy numeracyjnej mającej dwucyfrowy wskaźnik międzymiastowy. Zgodnie z podanym na rysunku okablowaniem poszczególnych grup zestyków w drugim mostku wybieraka *WR1* istnieje tylko jeden dwucyfrowy wskaźnik międzymiastowy rozpoczynający się cyfrą 7, a mianowicie 70. Tak więc w rozpatrywanym przypadku drugą nadaną cyfrą *AbB* będzie 0. Jak wiemy po odbiorze tej cyfry w łańcuchu *R6* będzie czynny tylko przekaźnik *R6/0—5* i gdy po upływie określonego czasu przekaźnik seryjny *R3* zwolni, wówczas do uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED0* w wybieraku *WR1* zostanie dołączony plus baterii poprzez zestyki *R3* (*33—32*), *R6/11* (*12—11*), *R6/0—5* (*13—14*) i *EM1* (*16—14*) w wybieraku *WR1*. Elektromagnes *ED0* przyciągając zestykiem *11—12* przedłuża, dołączony do jego uzwojenia, plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R14*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten:

— zestykiem *14—15—16* odłącza plus baterii od dolnego uzwojenia przekaźnika *R6/0—5* powodując jego zwolnienie, a jednocześnie dołącza ten plus do swego uzwojenia jak również i do uzwojenia elektromagnesu *ED0* w wybieraku *WR1*,
— zestykiem *11—13* dołącza plus baterii do górnego uzwojenia przekaźnika *R5*, którym będzie on utrzymywany w stanie czynnym,
— zestykiem *11—12* zwiera dolne uzwojenie przekaźnika *R5*, powodując tym wzrost natężenia prądu w górnym uzwojeniu elektromagnesu *EM2* wybieraka *WR1* do takiej wartości, przy której następuje jego przyciągnięcie.

W konsekwencji przejścia tego elektromagnesu w stan czynny w drugim mostku wybieraka *WR1* zostaje uruchomiona zerowa grupa zestyków, a jednocześnie zestykiem *EM2 (17—18—19)* przekształca się obwód pracy górnego uzwojenia elektromagnesu w ten sposób, że zostaje ono połączone w szereg z jego uzwojeniem dolnym, zaś zestykiem *EM2 (13—14)* tworzy się obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R4* i górnego uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM3* w wybieraku *WR1*. W obwodzie tym przyciąga tylko przekaźnik *R4*, natomiast elektromagnes otrzymuje jedynie wstępne podmagnesowanie. Przy stanie czynnym przekaźnika *R5* uruchomienie zestyku *R4 (31—32)*

pociąga za sobą odłączenie plusa baterii od uzwojeń przekaźnika *R14* i elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybieraku *WR1*, powodując ich zwolnienie.

Uruchomienie w drugim mostku wybieraka *WR1* zerowej grupy zestyków tworzy obwód 0129 dla uzwojenia przekaźnika *R83*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *17—18* zapewnia sobie przytrzymanie, a zestykiem *37—38* dołącza do uzwojeń przekaźników *R121*, *R122*, *R123* i *R124* plus baterii, poprzez zestyki *14—15* elektromagnesów *EM2* i *EM3* wybieraka *WR2*, powodując tym przejście w stan czynny wymienionych przekaźników.

0129: *plus baterii, R86 (36—35), R84 (11—12), R20(12—13), piąty zestyk w uruchomionej siódmej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WR1, siódmy zestyk w uruchomionej zerowej grupie zestyków drugiego mostka wybieraka WR1, R124(35—34), uzwojenie przekaźnika R83 minus baterii.*

Jednocześnie zestykiem *R83(21—22)* zostaje przerwany obwód dla uzwojeń przekaźników *R80* i *R81*, co pociąga za sobą przejście ich w stan bierny.

Pozostałe cyfry numeru *AbB* są magazynowane w kolejnych mostkach wybieraka *WR1* w sposób już opisany. Jedynie tworzenie obwodu dla wstępnego podmagnesowania, a następnie przyciągnięcia elektromagnesu *EM4* w wybieraku *WR1* przebiega w nieco odmienny sposób niż ma to miejsce dla innych elektromagnesów mostkowych tego wybieraka. Mianowicie zestykiem *13—14* elektromagnesu *EM3* zostaje uruchomiony przekaźnik *R82*, a dopiero zestykiem *22—21* tego przekaźnika będzie utworzony wspomniany obwód.

Z kolei rozpatrzmy przypadek, gdy *AbB* należy do strefy numeracyjnej mającej trzycyfrowy wskaźnik międzymiastowy np. 710. Po zarejestrowaniu w łańcuchu przekaźników *R6* drugiej cyfry 1, w sposób już opisany zostanie w drugim mostku wybieraka *WR1* uruchomiona pierwsza grupa zestyków, gdyż tym razem w stanie czynnym będzie elektromagnes drążkowy *ED1*. Ponieważ siódmy zestyk uruchomionej pierwszej grupy nie jest połączony z zestykiem żadnego z przekaźników *R121*, *122*, *123* i *124*, przeto przekaźnik *R83* nie zostanie uruchomiony, a tym samym przekaźniki *R80* i *R81* pozostaną nadal w stanie czynnym.

Gdy po nadaniu cyfry 0 zostaną kolejno uruchomione elektromagnes drążkowy *EDO* w wybieraku *WR1*, przekaźnik *R14* i elektromagnes mostkowy *EM3* w tymże wybieraku, wówczas zestykiem *EM3 (13—14)* plus baterii zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *R82*, powodując jego przyciągnięcie. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten swym zestykiem *21—22—23* przy uruchomionym zestyku *R81(12—13)* powoduje zwarcie dolnego uzwojenia przekaźnika *R5*, a przy uruchomionym zestyku *R81(31—32—33)* powoduje dołączenie plusa baterii do górnego uzwojenia elektromagnesu *EM6* w wybieraku *WR1*. Przejście w stan czynny elektromagnesu *EM6* pociąga za sobą kolejne przyciąganie elektromagnesów *EM7*, *EM8* i *EM9*. Każdy z tych elektromagnesów przechodząc w stan czynny zestykiem *17—18—19* przekształca obwód pracy swego górnego uzwojenia łącząc go w szereg z uzwo-

jeniem dolnym, do którego jest doprowadzony, poprzez zestyk *R80(24—26)*, ten sam plus baterii, który utrzymuje w stanie czynnym przekaźnik *R80*. W ten sposób przez uruchomienie zerowej grupy zestyków trzecia cyfra 0 zostaje zmagazynowana na okres czasu pracy rejestru w trzecim mostku wybieraka *WR1*, a na okres czasu wyznaczania taryfy i marszruty połączenia dodatkowo w szóstym, siódmym, ósmym i dziewiątym mostku tego wybieraka.

Elektromagnes *EM9* przyciągając zestykiem *11—12* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *R81*, który zwalniając zestykiem *12—13* kasuje zwarcie dolnego uzwojenia przekaźnika *R5*, a zestykiem *12—11* dołącza to uzwojenie do górnego uzwojenia elektromagnesu *EM4*. W powstającym obwodzie przyciąga przekaźnik *R5* i wstępnie podmagnesowuje się elektromagnes mostkowy. Uruchomienie zestyku *R5(31—32)*, przy już czynnym zestyku *R4 (31—32)* powoduje odłączenie plusa baterii od uzwojenia przekaźnika *R14* i od uzwojenia elektromagnesu *EDO*, co pociąga za sobą ich zwolnienie.

Po wyznaczeniu marszruty połączenia, przez uruchomienie określonego elektromagnesu drążkowego w wybieraku *WR2*, zestykiem *11—12* tego elektromagnesu zostaje dołączony plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R89*, który przyciągając zestykiem *11—12* przerywa obwód dla uzwojeń zarówno przekaźnika *R80*, jak i elektromagnesów *EM6*, *EM7*, *EM8* i *EM9*, w konsekwencji czego przekaźnik i elektromagnesy przechodzą w stan bierny.

Pozostaje jeszcze do omówienia przypadek wybrania wewnątrzstrefowego numeru *AbB*. W celu uproszczenia opisu przyjmujemy, że w wewnątrzstrefowym numerze *AbB* człon centralowy jest dwucyfrowy i wynosi 70.

Gdy po zmagazynowaniu nadanej pierwszej cyfry 7 zwolni przekaźnik *R14*, wówczas wobec czynnego stanu przekaźnika *R5* do uzwojenia przekaźnika *R84* zostaje dołączony plus baterii, poprzez zestyki *R21(16—17)*, *R14(31—32)*, *R5(33—34)*, *R82(31—32)* i *R6/10(11—12)*, powodując przejście tego przekaźnika w stan czynny. Należy zaznaczyć, że przyciągnięcie przekaźnika *R84* w obwodzie podanym na rysunku, wobec zachodzącego w tym samym czasie przerwania obwodu pracy przekaźnika *R6/2—7* i utworzenia obwodu pracy dla elektromagnesu *EM1* w wybieraku *WR1* (przy przejściu w stan czynny przekaźnika *R14*), wymaga aby suma czasów zwalniania przekaźnika *R6/2—7* i przyciągania przekaźnika *R6/10* była większa od sumy czasów przyciągania elektromagnesu *EM1*, przyciągania przekaźnika *R5*, zwalniania przekaźnika *R14* i przyciągania przekaźnika *R84*. Spełnienie tego warunku osiąga się na drodze stosowania następujących zabiegów:

a) skracanie czasu przyciągania elektromagnesu *EM1*, przez wstępne jego podmagnesowanie,

b) skracanie czasu zwalniania przekaźnika *R14* przez spowodowanie przepływu prądu przez jego uzwojenie w kierunku przeciwnym niż dotychczasowy kierunek prądu trzymania, co osiąga się przez odpowiedni układ, w którym wykorzystuje się różnicę sił elektromotorycznych pow-

stających w uzwojeniach elektromagnesu drążkowego *ED7* i uzwojenia przekaźnika *R14* z chwilą gdy od tych uzwojeń zostanie odłączony plus baterii,

c) wydłużanie czasu zwalniania przekaźnika *R6/2—7* na skutek połączenia ze sobą końcówek jego górnego uzwojenia poprzez dolne uzwojenie przekaźnika *R6/3—8* oraz równolegle połączone ze sobą uzwojenia przekaźnika *R3*.

Po przejściu w stan czynny przekaźnik *R84* zestykiem *13—14* dołącza do swego uzwojenia plus baterii kontrolowany zestykiem *EM1(13—14)* w wybieraku *WR 2*.

Po odbiorze drugiej cyfry 0, gdy w wybieraku *WR1* przyciągnie elektromagnes *EDO* wówczas, wobec stanu czynnego przekaźnika *R84*, elektromagnes ten zestykiem *13—14* tworzy obwód 0130 dla uzwojenia elektromagnesu *EDO* w wybieraku *WR 2*, powodując jego przyciągnięcie.

0130: *plus baterii, R84(15—16), EM1(11—12) w wybieraku WR 2, EDO (13—14) w wybieraku WR1, uzwojenie elektromagnesu EDO w wybieraku WR 2, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny elektromagnes ten:

— zestykiem *15—13* zapewnia dla swego uzwojenia plus baterii, podawany poprzez zestyk *R84(36—35)*, zestyki *15—14* elektromagnesów *EM2* i *EM3* oraz zestyk *15—16* elektromagnesu *EM1* wybieraka *WR 2*, gdyż w konsekwencji zwolnienia elektromagnesu *EDO* w wybieraku *WR1* zostanie przerwany dotychczasowy obwód pracy dla tego uzwojenia,

— zestykiem *11—12* zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *R89*, który przyciąga.

Konsekwencją przejścia w stan czynny przekaźnika *R89* jest dołączenie do górnych uzwojeń elektromagnesów mostkowych *EM1*, *EM4* i *EM5* w wybieraku *WR 2* plusa baterii, kontrolowanego zestykami *R27(31—32)*, *R9(11—12)*, *R89(13—14)* i *R84 (32—33)* oraz zapewnienie zestykiem *R89 (23—25)* plusa baterii dla przytrzymania przekaźnika *R84*.

Powstanie obwodu dla uzwojeń wymienionych elektromagnesów powoduje ich przyciągnięcie, co przy czynnym elektromagnesie *EDO* pociąga za sobą uruchomienie zerowej grupy zestyków w pierwszym, czwartym i piątym mostku wybieraka *WR 2*. Jednocześnie każdy z tych elektromagnesów swym zestykiem przekształca dotychczasowy obwód pracy swego górnego uzwojenia w ten sposób, że łączy go w szereg z dolnym uzwojeniem, natomiast innym zestykiem odłącza plus baterii od uzwojenia elektromagnesu *EDO* wybieraka *WR 2*, powodując jego zwolnienie. W konsekwencji przejścia w stan bierny tego elektromagnesu kolejno zwalniają przekaźniki *R89* i *R84*.

A zatem przy wybraniu wewnątrzstrefowego numeru *AbB*, druga cyfra tego numeru jest magazynowana, na cały okres czasu pracy rejestru w drugim mostku wybieraka *WR1* oraz w pierwszym, czwartym i piątym mostku wybieraka *WR 2*.

10.3.5. PRACA ŁAŃCUCHA PRZEKAŹNIKÓW NADAJĄCYCH *R11*

Z ogólnego opisu układów funkcjonalnych rejestru (p. 10.1.7.) wiemy, że praca łańcucha przekaźników *R11* rozpoczyna się z chwilą przejścia w stan czynny jednego spośród dziesięciu jego przekaźników, którego numer odpowiada nadawanej cyfrze. Obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika pracującego w łańcuchu, w którym zostaje on uruchomiony, powstaje po dołączeniu plusa baterii do jego piętnastego i trzydziestego trzeciego styku. Biorąc pod uwagę, że niezależnie od tego w jakiej centrali ma pracować rejestr, będzie zachodzić potrzeba nadawania wszystkich zarówno zmagazynowanych cyfr numeru *AbB*, jak i cyfr taryfy za rozmowę, w rejestrze na stałe połączono piętnasty i trzydziesty trzeci styk wszystkich dziesięciu przekaźników łańcucha z ruchomymi zestykami odpowiednich grup zestyków we wszystkich dziewięciu mostkach wybieraka *WR1*, jak również z odpowiednimi wyjściami układu zestyków w zespole przekaźników wyznaczających cyfrę taryfy. Natomiast skablowanie zestyków przekaźników łańcucha *R11* z poszczególnymi zestykami drugiego i trzeciego mostka wybieraka *WR 2*, przeznaczonymi do ustalania marszruty połączenia, może być dokonane dopiero po przydzieleniu rejestru do określonej centrali w określonej strefie numeracyjnej.

W pierwszej kolejności rozpatrzmy pracę łańcucha przekaźników *R11* przy nadawaniu cyfr sygnałami kodowanymi. Przyjmujemy, że rejestr ma nadać cyfrę 6. Wobec tego w określonej pozycji łańcucha przekaźników sterujących *R13* plus baterii zostaje dołączony do dolnego uzwojenia przekaźnika *R11/6*, poprzez jego zestyk *15—16*. Ponieważ do drugiej końcówki tego uzwojenia jest dołączony minus baterii poprzez szeregowo połączone zestyki *31—32* przekaźników od *R11/5* do *R11/0* oraz zestyk *R8 (31—32)*, przeto przekaźnik *R11/6* przechodząc w stan czynny powoduje następujące konsekwencje:

— zestykiem *14—16* zapewnia dla swego dolnego uzwojenia plus baterii kontrolowany zestykiem *R72 (17—18)*,
— zestykiem *33—34* dołącza plus baterii, podawany przez łańcuch przekaźników *R13*, do górnego uzwojenia przekaźnika *R9*, który przyciąga,
— zestykiem *35—36* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R10*, powodując jego przyciągnięcie.

W konsekwencji uruchomienia zestyku *R10 (35—36)* do przewodu d_2 zostaje dołączony plus baterii, poprzez zestyki *R48 (33—32)*, *R10 (35—36)*, *R27 (22—21)*, *R34 (23—24)* oraz *R45 (15—16)* i jeśli jest to pierwsza cyfra, którą nadaje rejestr, wówczas plus ten powoduje zajęcie określonego cechownika pierwszego stopnia wybierania grupowego. Po dołączeniu w tym cechowniku do przewodów a_2 i b_2 uzwojeń przekaźników *D1* i *D2* powstaje obwód 028 dla górnego uzwojenia przekaźnika *R23a*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *14—15* odłącza minus baterii od uzwojenia przekaźnika *R23b*, który zwalnia, natomiast zestykiem *13—15* tworzy obwód 0131 dla górnego i środkowego uzwojenia przekaźnika *R25*, powodując jego przyciągnięcie.

0131: *plus baterii, R48 (33—32), R10 (35—36), R27 (22—21), R34 (23—24), górne i środkowe uzwojenie przekaźnika R25, R25 (15—14), R34 (31—32), R23a (13—15), minus baterii.*

Przyciągając przekaźnik *R25*:

— zestykiem *13—14—15* przekształca obwód 0131 łącząc w szereg z górnym i środkowym uzwojeniem dolne wielkooporowe uzwojenie,

— zestykiem *33—35* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R26*, który przyciągając powoduje przejście w stan czynny przekaźnika *R27*.

Zestykiem *R27 (21—22—23)* zostaje przerwany przekształcony obwód 0131, a tworzy się obwód 0132 dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R23a* i górnego uzwojenia przekaźnika *R24*, co powoduje przejście tego ostatniego w stan czynny.

0132: *plus baterii, R48 (33—32), R10 (35—36), R27 (22—23), R25 (11—12), dolne uzwojenie przekaźnika R23a, R23a (31—32), R23b (23—22), górne uzwojenie przekaźnika R24, minus baterii.*

Należy zaznaczyć, że pomimo odłączenia w rejestrze od przewodu d_2 plusa baterii przekaźnik *R25* pozostaje nadal w stanie czynnym, gdyż otrzymuje plus baterii po przewodzie d_2 z *CSGI*.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R24*:

— zestykiem *31—32* tworzy obwód dla swego dolnego uzwojenia,

— zestykiem *11—12—13* przerywa pętlę utworzoną po przewodach a_2 i b_2, a jednocześnie do przewodu b_2 dołącza minus baterii kontrolowany zestykiem *R11/6 (24—25)*,

— zestykiem *14—15* dołącza do przewodu a_2 plus baterii kontrolowany zestykami *R27 (24—25)*, *R6/11 (21—22)*, *R24 (14—15)* i *R86 (25—26)*.

Gdy *CSGI* po przyjęciu sygnału kodowanego odłączy plus baterii od przewodu d_2, wówczas zwalnia przekaźnik *R25*, w konsekwencji czego:

— zestykiem *11—12* przerywa się obwód 0132 i przekaźnik *R23a* zwalnia, natomiast przekaźnik *R24* pomimo przerwy obwodu dla uzwojenia górnego przytrzymuje się uzwojeniem dolnym,

— zestykiem *33—35* odłącza się plus baterii od uzwojenia przekaźnika *R26*, lecz przekaźnik ten pozostaje nadal w stanie czynnym, gdyż ma zapewniony plus baterii poprzez zestyki *R72 (17—18)*, *R34 (11—12)*, *R26 (13—14)* i *R72 (34—35)*.

Gdy po znalezieniu wolnego wyjścia do następnego stopnia łączenia *CSGI* dołączy plus baterii do przewodu d_2, wówczas wobec uruchomionego zestyku *R24 (35—36)* powstaje obwód dla górnego i środkowego uzwojenia przekaźnika *R25*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *33—34*, przy stanie spoczynkowym zestyku *R23a (11—12)* i przy uruchomionym zestyku *R24 (33—34)*, dołącza plus baterii do górnego uzwojenia przekaźnika *R8*, który przyciągając:

— zestykiem *14—15* dołącza do swego górnego uzwojenia plus baterii, kontrolowany zestykiem *R9 (14—16)*,

— zestykiem *33—34* zwiera swe dolne uzwojenie,

— zestykiem *31—32* odłącza minus baterii od dolnych uzwojeń przekaźników łańcucha *R11*, co pociąga za sobą przejście w stan bierny przekaźnika *R11/6*.

Zwalniając przekaźnik *R11/6* zestykiem *33—34* przerywa obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R9*, który zwalnia, zestykami *21—22* i *24—25* odłącza potencjały od przewodów a_2 i b_2, a zestykiem *35—36* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *R10* powodując jego zwolnienie. Na skutek przejścia do położenia spoczynkowego zestyku *R9 (13—14)* plus baterii zostaje dołączony, poprzez uruchomiony zestyk *R8 (35—36)*, do styku *32* przekaźnika *R13/23*, powodując tym przejście łańcucha przekaźników *R13* do następnej pozycji. Przejście zaś zestyku *R10 (35—36)* do położenia spoczynkowego przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R24*, który zwalniając z kolei swym zestykiem *33—34* przerywa obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R8*. Należy zaznaczyć, że przejście do położenia spoczynkowego zestyku *R24 (35—36)* nie zmienia stanu czynnego przekaźnika *R25*, gdyż przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *13—15* zapewnił obwód dla swych trzech uzwojeń.

Po przerwie obwodu dla górnego uzwojenia przekaźnik *R8*, mając zwarte dolne uzwojenie, zwalnia ze stosunkowo dużym opóźnieniem. Przejście do położenia spoczynkowego zestyku *R8 (35—36)* powoduje odłączenie plusa baterii od zestyku przekaźnika *R13/23*, co pociąga za sobą dołączenie przez łańcuch przekaźników *R13* plusa baterii do uzwojenia jednego z przekaźników łańcucha *R11*.

Ponieważ zestykiem *R24 (12—13)* górne uzwojenie przekaźnika *R23a* zostaje ponownie włączone pomiędzy przewody a_2 i b_2, przeto po dołączeniu do tych przewodów w cechowniku *SGII* przekaźników *D1* i *D2* odbiornika kodu, przekaźnik *R23a* przechodzi w stan czynny. Ze względu na to, że przekaźniki *R26* i *R27* przez cały czas są w stanie czynnym, więc po przejściu w stan czynny przekaźnika *R23a* i zwolnieniu przekaźnika *R23b*, uruchomienie przekaźnika *R24*, w celu nadania sygnałem kodowanym następnej cyfry, może nastąpić dopiero po przyciągnięciu przekaźnika *R10*. Gdyby przejście łańcucha przekaźników *R13* na następną pozycję i kolejne uruchomienie przekaźnika łańcucha *R11* oraz przekaźników *R9* i *R10* nastąpiło wcześniej niż uruchomienie przekaźnika *R23a*, wówczas przejście w stan czynny przekaźnika *R24* mogłoby nastąpić dopiero po przejściu w stan bierny przekaźnika *R23b*. Zarówno w jednym jak i drugim przypadku powstaje obwód 0132, w konsekwencji czego przyciąga przekaźnik *R24* i w sposób już opisany z rejestru zostaje wysłany odpowiedni sygnał kodowany.

Z kolei rozpatrujemy pracę łańcucha przekaźników *R11* przy nadawaniu cyfr ciągami impulsów wybierczych dziesiętnych. Przestawienie łańcucha na nadawanie cyfr ciągami impulsów następuje w wyniku przejścia w stan czynny przekaźnika *R34*. Przekaźnik ten zestykiem *R34 (15—16)* dołącza do przewodów a_2 i b_2 górne uzwojenie przekaźnika *R15*, tworząc pętlę po tych przewodach, kontrolowaną zestykiem *R7 (31—32)*, natomiast zestykiem *R34*

(17—18) przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnikka *R23b*, który zwalnia.

Ponieważ nadawanie cyfr sygnałami kodowanymi przewidziane jest przy połączeniach tylko w obrębie własnej centrali, natomiast przy każdym połączeniu międzycentralowym cyfry numeru *AbB* przekazywane są impulsami dziesiętnymi, przeto przy połączeniach międzycentralowych utworzona w rejestrze po przewodach a_2 i b_2 pętla będzie dołączona do translacji wyjściowej. Pętla ta tworzy obwód dla przekaźnika impulsującego translacji.

Po dołączeniu translacji do rejestru kierunek przepływu prądu w pętli będzie taki, że przekaźnik *R15* przejdzie w stan spoczynku, a ponieważ przekaźnik *R9* jest w stanie biernym, przeto przekaźnik *R*16 również zwolni.

Gdy łańcuch przekaźników sterujących *R13* dołączy plus baterii do dolnego uzwojenia przekaźnika w łańcuchu *R11*, np. do uzwojenia *R11/6*, wówczas przekaźnik ten przechodząc w stan czynny zestykiem *14—16* zapewnia sobie przytrzymanie, zestykiem *35—36* powoduje uruchomienie przekaźnika *R10*, a zestykiem *33—34* tworzy obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R9*, który przyciąga. Zestykiem *31—32* przekaźnik ten zapewnia sobie przytrzymanie dolnym uzwojeniem, gdyż zestyk *R16 (21—22—23)* jest w położeniu spoczynkowym.

W konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *R10* zestykiem *R10 (15—16)* zostaje zwarte górne uzwojenie przekaźnika *R15*, który jednakże pozostaje nadal w stanie biernym, zaś zestykiem *R10 (31—32)* zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *R7* plus baterii, kontrolowany zestykami *R34 (25—26)*, *R27 (33—34)* i *R8 (21—22)*, powodując jego przyciągnięcie. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R7*:

— zestykiem *13—14* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *R17*, który przyciąga,
— zestykiem *31—32* przerywa pętlę po przewodach a_2 i b_2,
— zestykiem *33—34* tworzy obwód 0133 dla górnego uzwojenia przekaźnika *R11/6* i dolnego uzwojenia przekaźnika *R11/5*, powodując przejście tego ostatniego w stan czynny.

0133: *plus baterii, R7 (33—34), R11/6 (12—13), górne uzwojenie przekaźnika R11/6, dolne uzwojenie przekaźnika R11/5, szeregowo połączone zestyki 31—32 przekaźników od R11/4 do R11/0, zestyk R8 (31—32), minus baterii.*

Przyciągając przekaźnik *R11/5* zestykiem *31—32* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R11/6*, a zestykiem *14—16* dołączając plus baterii do swego dolnego uzwojenia dla przytrzymania się, tym samym zwiera górne uzwojenie przekaźnika *R11/6*, który zwalnia.

Konsekwencją przejścia w stan czynny przekaźnika *R17* jest przerwa zestykiem *21—22* obwodu dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R7*, który zwalnia z określonym opóźnieniem. Przechodząc w stan bierny przekaźnik ten powoduje zestykiem 13—14 zwolnienie przekaźnika *R17*, zestykiem *33—34* skasowanie zwarcia górnego uzwojenia przekaźnika *R11/6*, co przyspiesza jego

zwolnienie, a wreszcie zestykiem *31—32* ponowne utworzenie pętli po przewodach a_2 i b_2. Przejście w stan bierny przekaźnika *R17* pociąga za sobą ponowne przyciągnięcie przekaźnika *R7*.

W ten sposób na skutek impulsowania przekaźników *R17* i *R7* w łańcuchu przekaźników *R11* będą przyciągać i zwalniać kolejno (według malejącej numeracji) przekaźniki. Czasy działania przekaźników *R7* i *R17* są tak dobrane, że czas trwania przerwy pętli po przewodach a_2 i b_2 wynosi 60 msek., a czas trwania pętli podczas impulsowania wynosi 40 msek. Po nadaniu sześciu impulsów w łańcuchu przekaźników *R11* będzie czynny przekaźnik *R11/0*, przytrzymujący się dolnym uzwojeniem.

Przechodząc po raz siódmy w stan czynny przekaźnik *R7* zestykiem *31—32* po raz siódmy przerywa pętlę, zestykiem *13—14* powoduje uruchomienie przekaźnika *R17*, zaś zestykiem *33—34* tworzy obwód 0134 dla górnego uzwojenia przekaźnika *R11/0* oraz dla górnego uzwojenia przekaźnika *R8*, który przyciąga.

0134: *plus baterii, R7 (33—34), szeregowo połączone zestyki 12—11 przekaźników od R11/9 do R11/1, R11/0 (12—13), górne uzwojenie przekaźnika R11/0, górne uzwojenie przekaźnika R8, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R8*:
— zestykiem *14—15* dołącza do swego górnego uzwojenia plus baterii, kontrolowany zestykiem *R9 (14—16)*, powodując tym samym zwarcie górnego uzwojenia przekaźnika *R11/0*,
— zestykiem *33—34* zwiera swe dolne uzwojenie,
— zestykiem *21—22* odłącza plus baterii od zestyku *R17 (21—22)*, na skutek czego przerywa się praca impulsatora przekaźnikowego,
— zestykiem *16—17* dołącza do uzwojenia przekaźnika *R26* plus baterii, kontrolowany zestykami *R72 (17—18)* i *R72 (34—35)*, co w konsekwencji prowadzi do kolejnego zadziałania przekaźników *R26* i *R27*,
— zestykiem *31—32* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R11/0*, który zwalniając powoduje zwolnienie również i przekaźnika *R10*.

Przejście w stan bierny przekaźników *R7* i *R10* powoduje ponowne powstanie obwodu dla uzwojeń przekaźnika impulsującego translacji, połączonych w szereg z górnym uzwojeniem przekaźnika *R15*. Należy zwrócić uwagę, że wobec stanu czynnego przekaźnika *R9* i stanu biernego przekaźnika *R16*, z chwilą przejścia w stan czynny przekaźnika *R26* przerywa się obwód dla uzwojenia przekaźnika kontrolującego *R71*.

Gdy translacja wyjściowa zmieni na pewien okres czasu kierunek przepływu prądu w górnym uzwojeniu przekaźnika *R15*, wówczas przekaźnik ten przechodząc w stan czynny zestykiem *12—13* dołączy plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R16*, powodując jego przyciągnięcie. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *33—32* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R71*, a zestykiem *21—22* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R9*, powodując jego zwolnienie. W konsekwencji tego zestykiem *R9 (14—16)* przerywa się obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R8*, który

mając zwarte dolne uzwojenie zwalnia z opóźnieniem, a zestykiem *R9 (13—14)* plus baterii zostaje dołączony do styku *32* przekaźnika *R13/23*, powodując tym przejście łańcucha przekaźników sterujących do następnej pozycji.

Należy zaznaczyć, że po zwolnieniu przekaźnika *R8*, pomimo przejścia do położenia spoczynkowego zestyku *R8 (35—36)*, plus baterii nadal jest dołączony do zestyku przekaźnika *R13/23* poprzez zestyki *R26 (15—16)* i *R34 (35—36)*. Również pomimo przejścia do położenia spoczynkowego zestyku *R8 (16—17)*, plus baterii jest nadal dołączony do uzwojenia przekaźnika *R26* poprzez zestyki *R72 (34—35)*, *R26 (13—14)*, *R16 (22—23)* i *R72 (17—18)*. Przerwa obwodu dla tego przekaźnika następuje wówczas, gdy na skutek przywrócenia poprzedniego kierunku przepływu prądu przez górne uzwojenie przekaźnika *R15*, przekaźnik ten zwalniając spowoduje przejście w stan bierny przekaźnika *R16*.

Zestykiem *R16 (22—23)* przerywa się obwód dla przekaźnika *R26*, który zwalniając ze stosunkowo dużym opóźnieniem powoduje zwolnienie przekaźnika *R27*. Jednocześnie zestykiem *R26 (15—16)* zostaje odłączony plus baterii od zestyku przekaźnika *R13/23*, co pociąga za sobą dołączenie przez łańcuch przekaźników sterujących *R13* plusa baterii do jednego z przekaźników łańcucha *R11*, numer którego odpowiada następnej nadawanej cyfrze.

10.3.6. PRACA ŁAŃCUCHA PRZEKAŹNIKÓW STERUJĄCYCH *R13*

Jak wiemy z uprzednio podanego opisu, po wzięciu rejestru do pracy w łańcuchu przekaźników sterujących *R13* przyciąga przekaźnik *R13/23*. Gdy po nadejściu pierwszego impulsu w łańcuchu przekaźników *R6* przyciągnie przekaźnik *R6/0—5* wówczas na skutek utworzenia obwodu 0127 w łańcuchu przekaźników *R13* przekaźnik *R13/1—11* przechodzi w stan czynny, który określa pierwszą pozycję łańcucha.

W stanie czynnym przekaźnik *R13/1—11*:

— zestykiem *14—16* uniezależnia swój stan czynny od stanu przekaźnika *R6/0—5*,

— zestykiem *23—24* przerywa wysyłanie sygnału zgłoszenia centrali,

— zestykiem *31—32* dołącza, do pierwszej listwy drugiego i trzeciego mostka w wybieraku *WR 2*, plus baterii kontrolowany zestykami *R13/22 (12—13)* i *R13/23 (12—13)*,

— zestykiem *12—13* dołącza uzwojenie przekaźnika *R13/2—12* do zestyku *R13/23 (33—32)*.

Jeśli w pierwszej pozycji łańcucha sterującego *R13* była nadawana przez rejestr cyfra wówczas, po zwolnieniu przekaźnika *R9*, do zestyku *R13/23 (33—32)* zostaje dołączony plus baterii na skutek czego przyciąga przekaźnik *R13/2—12*, a więc łańcuch przechodzi do pozycji drugiej.

Przekaźnik ten:

— zestykiem *14—15—16* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika

R13/1—11, który zwalnia, a jednocześnie plus ten dołącza do swego uzwojenia dla przytrzymania się,

— zestykiem *11—12* przerywa obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R13/23*, który jednakże mając dołączony plus baterii do swego zestyku *32—33* przytrzymuje się uzwojeniem dolnym.

Po odłączeniu plusa baterii od styku *32* przekaźnika *R13/23*, przerywa się obwód również i dla jego dolnego uzwojenia, wobec czego przekaźnik ten zwalnia. Zestykiem *R13/23 (11—12)* plus baterii, poprzez zestyk *R13/2—12 (31—32)*, zostaje dołączony do drugiej listwy drugiego i trzeciego mostka wybieraka *WR 2*. Ponowne dołączenie plusa baterii do zestyku *R13/23 (31—32—33)*, przy jego położeniu spoczynkowym i przy stanie czynnym przekaźnika *R13/2—12*, tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *R13/3—13*, który przyciąga, powodując tym przejście łańcucha do pozycji trzeciej. Zestykiem *R13/3—13 (14—15—16)* plus baterii zostaje odłączony od uzwojenia przekaźnika *R13/2—12*, powodując jego zwolnienie, a jednocześnie tym plusem przytrzymuje się przekaźnik *R13/3—13*. Przejście w stan bierny przekaźnika *R13/2—12* powoduje zestykiem *11—12* dołączenie górnego uzwojenia przekaźnika *R13/23* do jego styku *31*, co jednakże wobec dołączonego plusa baterii do styku *32* nie daje żadnego efektu. Dopiero po odłączeniu tego plusa zostaje skasowane zwarcie górnego uzwojenia przekaźnika *R 13/23*, który przyciągając dołącza zestykiem *12—13* plus baterii do trzeciej listwy drugiego i trzeciego mostka wybieraka *WR 2*. Jednocześnie zestykiem *R13/23 (32—33)*, przy uruchomionym zestyku *R13/3—13 (12—13)*, uzwojenie przekaźnika *R13/4—14* zostaje dołączone do styku *32* przekaźnika *R13/23*.

Tak więc każdorazowe dołączenie plusa baterii do styku *32* przekaźnika *R13/23* powoduje przyciągnięcie w łańcuchu *R13* następnego (według wzrastającej numeracji) przekaźnika i zwolnienie poprzedniego przekaźnika czyli, że powoduje przejście łańcucha do następnej pozycji. Przewidziany w tej pozycji łańcucha obwód zostaje utworzony dopiero po zmianie stanu przekaźnika *R13/23*, która następuje w konsekwencji odłączenia plusa baterii od styku *32* tego przekaźnika. Z podanego na rysunku układu pracy przekaźników łańcucha *R13* widać, że:

— w pozycji nieparzystej łańcucha przekaźnik *R13/23* jest w stanie czynnym, natomiast w pozycji parzystej łańcucha przekaźnik ten jest w stanie biernym,

— przy stanie czynnym przekaźnika *R13/23* dołączenie plusa baterii do jego styku *32* powoduje przyciągnięcie w łańcuchu przekaźnika mającego numer parzysty czyli, że pociąga za sobą przejście łańcucha z pozycji nieparzystej do pozycji parzystej,

— przy stanie biernym przekaźnika *R13/23* dołączenie plusa baterii do jego styku *32* powoduje przyciągnięcie w łańcuchu przekaźnika mającego numer nieparzysty czyli, że pociąga za sobą przejście łańcucha z pozycji parzystej do pozycji nieparzystej,

— w stanie czynnym przekaźnik *R13/23* przytrzymuje się tylko dolnym uzwojeniem, do którego jest dołączony plus baterii zestykiem *32—33*, zaś po odłączeniu tego plusa przekaźnik ten zwalniając zestykiem *11—12* dołącza plus baterii do styku *31* przekaźników łańcucha, mających parzystą numerację,

— w stanie biernym przekaźnik *R13/23* ma utworzony obwód dla swego górnego uzwojenia, które jednakże jest zwarte plusem baterii, dołączonym do tego uzwojenia zestykiem *31—32*; po odłączeniu tego plusa przekaźnik ten przyciągając zestykiem *12—13* dołącza plus baterii do styku *31* przekaźników łańcucha, mających nieparzystą numerację.

Dołączanie do styku *32* przekaźnika *R13/23* lub odłączanie od tego styku plusa baterii następuje w zasadzie po każdym nadaniu przez rejestr cyfry, bez względu na to czy jest ona nadawana sygnałem kodowanym, czy też ciągiem impulsów. W przypadkach gdy zamiast cyfry rejestr wysyła do translacji wyjściowej sygnał w postaci dołączania na pewien okres czasu minusa baterii do przewodu a_2 (co ma miejsce w pozycji dziewiątej łańcucha) względnie sygnał w postaci dołączania na pewien okres czasu plusa baterii do przewodu b_2 (co może mieć miejsce w jednej z ośmiu pierwszych pozycji łańcucha), wówczas wobec przejścia w stan czynny przekaźników *R29* i *R26*, względnie przekaźników *R30*, *R32* i *R26*, do styku *32* przekaźnika *R13/23* plus baterii zostaje dołączony poprzez zestyk *R9 (14 —13)*, zestyk *R26 (15—16)* i zestyk *R34 (35—36)*. Ponieważ dołączenie plusa baterii do styku *32* przekaźnika *R13/23* powoduje przejście łańcucha sterującego do następnej pozycji, co z kolei pociąga za sobą przerwę obwodu dla uzwojenia przekaźników *R29* i *R26* względnie przekaźników *R30* i *R26*, przeto przy takim rozwiązaniu czas trwania wymienionych sygnałów byłby równy sumie czasów przyciągania przekaźnika w łańcuchu *R13* i zwalniania przekaźników *R29* lub *R30* oraz *R26*. Dla otrzymania wymaganego czasu trwania każdego z tych sygnałów, wynoszącego około 250 msek, przekaźniki *R29* i*R30* mają drugie (dolne) uzwojenia, do których po przejściu w stan czynny zestykiem *12 —13* zostaje dołączony naładowany kondensator *C2*. Pojemność tego kondensatora jest tak dobrana, że jego prądem rozładowania, płynącym przez dolne uzwojenie przekaźnika, jest on utrzymywany w stanie czynnym przez około 250 msek.

Jeśli wykorzystuje się wszystkie dziesięć pozycji łańcucha sterującego, wówczas w dziesiątej jego pozycji tzn. przy stanie czynnym przekaźnika *R13/10—20* i przy stanie biernym przekaźnika *R13/23*, do zestyku *R13/23 (31—32)* jest dołączone uzwojenie przekaźnika *R13/21*. W tej pozycji łańcucha, jak wiemy, będzie nadawana przez rejestr do translacji wyjściowej cyfra taryfy. Gdy po nadaniu tej cyfry do styku 32 przekaźnika *R13/23* zostanie dołączony plus baterii, wówczas przekaźnik *R13/21* przyciągając zestykiem *13—14—15* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *R13/10—20*, powodując jego zwolnienie, a jednocześnie dołącza ten plus do swego uzwojenia dla przytrzymania się.

Po odłączeniu plusa baterii od zestyku *R13/23 (31—32)*, wobec położe-

nia spoczynkowego zestyku *R13/10—20 (11—12—13)*, powstaje obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R13/23*, który przyciąga. W konsekwencji tego zestykiem *R13/23 (34—35)* tworzy się obwód 0135 dla uzwojenia przekaźnika *R13/22*, który przyciągając zestykiem *14—16* zapewnia minus baterii dla swego uzwojenia.

0135: *plus baterii, R13/21 (23—24), uzwojenie przekaźnika R13/22, R13/22 (16—15), R13/23 (34—35), szeregowo połączone zestyki 11—12 przekaźników łańcucha o numeracji nieparzystej, dolne uzwojenie przekaźnika R13/23, minus baterii.*

Gdy rejestr przekazując numer krajowy *AbB* ma wysłać przed tym numerem cyfrę 0 zarejestrowaną przez przekaźniki *R20* i *R21*, wówczas na skutek odpowiedniego okablowania zostaje uruchomiony przekaźnik *R35*. Ponieważ jest czynny również i przekaźnik *R86*, przeto w rozpatrywanym przypadku uruchomienie zestyku *R13/22 (31—32)* tworzy obwód 0136 dla uzwojenia przekaźnika *R13/1—11*, który przyciągając powoduje przejście łańcucha przekaźników sterujących do pozycji jedenastej.

0136: *plus baterii, R72 (14—15), R13/22 (31—32), szeregowo połączone zestyki 15—16 przekaźników łańcucha od R13/1—11 do R13/10—20, R86 (12—13) R13/22 (22—23), R21 (35—36), R35 (15—16), połączone ze sobą końcówki x i y, uzwojenie przekaźnika R13/1—11, minus baterii.*

Ponieważ w pozostałych pozycjach łańcucha sterującego rejestr nadaje tylko cyfry, przeto po nadaniu każdej z nich łańcuch przekaźników w opisany sposób będzie przechodził do następnej pozycji.

Zarówno w pierwszej jak i w drugiej grupie dziesięciu pozycji łańcucha nie zawsze wszystkie dziesięć pozycji będzie wykorzystywane i dlatego rozwiązanie schematowe umożliwia przeskoki przez nie wykorzystywane w danym połączeniu pozycje łańcucha. Osiąga się to przez odpowiednie okablowanie wyprowadzonej końcówki określonego przekaźnika łańcucha.

Biorąc pod uwagę że, przy połączeniach wewnątrzstrefowych i bliskich międzystrefowych (bez pośrednictwa centrali międzymiastowej), zmagazynowane w pierwszych mostkach wybieraka *WR1* cyfry numeru *AbB* stanowią człon centralowy względnie wskaźnik międzymiastowy i człon centralowy i że na ogół nie są one przekazywane przez rejestr, przeto rozwiązanie schematowe łańcucha *R13* przewiduje możliwość absorpcji od dwóch do czterech cyfr numeru *AbB*. Absorpcję osiąga się przez rozpoczynanie pracy łańcucha przekaźników *R13* w drugiej grupie od pozycji *14* bądź *15*, bądź też *16*. Wybór jednej z tych pozycji jest dokonywany za pośrednictwem przekaźników *R131* i *R132*. Gdy oba te przekaźniki są w stanie biernym, wówczas uruchomienie zestyku *R13/22 (31—32)* tworzy obwód 0137 dla uzwojenia przekaźnika *R13/4—14*, który przyciągając powoduje przejście łańcucha do pozycji czternastej.

0137: *plus baterii, R72 (14—15), R13/22 (31—32), szeregowo połączone zestyki 15—16 przekaźników łańcucha od R13/1—11 do R13/10—20,*

R86 (12—13), R13/22 (22—23), R21 (35—34), R88 (12—11), R35 (12—11), R132 (22—21), R131 (22—21), uzwojenie przekaźnika R13/4—14, minus baterii.

W stanie czynnym przekaźnika *R131*, po uruchomieniu zestyku *R13/22 (31—32)*, powstaje obwód taki jak poprzedni, lecz dla uzwojenia przekaźnika *R13/5—15*, który przyciągając powoduje przejście łańcucha do pozycji piętnastej. W stanie czynnym przekaźnika *R132* zostaje uruchomiony przekaźnik *R13/6—16*, a więc łańcuch przechodzi do pozycji szesnastej.

10.3.7. KONTROLA CZASU PRACY REJESTRU

Schemat rejestru przewiduje kontrolę następujących czasów:
a) czasu zajętości rejestru,
b) czasu oczekiwania na zwrotny sygnał, po nadaniu przez rejestr cyfry,
c) czasu wysyłania przez rejestr sygnału nieosiągalności, względnie sygnału zajętości dróg połączeniowych.

Kontrola czasu zajętości rejestru

Po wzięciu do pracy rejestru przekaźnik *R41* przechodząc w stan czynny zestykiem *31—32* tworzy obwód 0125 dla uzwojenia grzejnego przełącznika termicznego *T55*. Po upływie określonego czasu, od chwili powstania tego obwodu, zostaje uruchomiony zestyk *T55 (11—12—13—14)*. W konsekwencji powstaje obwód dla uzwojenia przekaźnika *R55*, który przyciągając zestykiem *21—23* zapewnia plus baterii dla przytrzymania się, a zestykiem *32—33* przerywa obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *T55*, powodując tym powrót jego zestyku do położenia spoczynkowego. Czas jaki upływa od chwili utworzenia obwodu dla uzwojenia grzejnego przełącznika *T55* do momentu powrotu jego zestyku do położenia spoczynkowego wynosi około 90 sekund. Tak więc po upływie tego czasu do uzwojenia przekaźnika *R56* zostaje dołączony plus baterii, kontrolowany zestykami: *R56 (23—22), R55 (36—35), T55 (14—13), R41 (31—32), R52 (21—22)* oraz zestykiem wyłącznika *BLO*.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R56*:
— zestykiem *32—33*, przy uruchomionym zestyku *R55 (32—33)*, dołącza uzwojenie grzejne przełącznika *T55* do jego styku *13*, tworząc tym samym obwód dla tego uzwojenia,
— zestykiem *16—17* dołącza plus baterii do zestyku *R13/1—11 (21—22)*.

Jeśli *AbA* w ciągu 90 sekund, od momentu wzięcia do pracy rejestru nie rozpoczął wybierania numeru *AbB*, wówczas po uruchomieniu zestyku *R56 (16—17)*, wobec stanu biernego przekaźnika *R13/1—11*, powstaje obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R62*, który przyciąga. Przekaźnik ten zestykiem *14—15* zapewnia sobie przytrzymanie, a zestykiem *14—16* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *R61*, powodując jego przyciągnięcie. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *36—37* zapewnia sobie

przytrzymanie, a zestykiem *21—22* tworzy obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika termicznego *T71*. Gdy po upływie około *10—15* sekund zostaje uruchomiony zestyk *T71 (12—13)*, wówczas do górnego uzwojenia przekaźnika *R45* zostaje dołączony plus baterii, kontrolowany zestykami: *R7 (11—12)*, *T71 (12—13)*, *R61 (23—24)* i *R41 (14—15)*, w konsekwencji czego przekaźnik ten przyciąga.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R45*:

— zestykiem *34—35—36* przerywa obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *T71*, a jednocześnie zapewnia sobie przytrzymanie,

— zestykami *11—12* i *13—14* odłącza pętlę *AbA* od uzwojenia przekaźnika *R1*, powodując jego zwolnienie.

Przejście w stan bierny przekaźnika *R1* pociąga za sobą przerwę obwodu dla uzwojenia przekaźnika *R2*, który zwalniając:

— zestykiem *14—15—16* przerywa zasilanie uzwojeń czynnych przekaźników (plus baterii umieszczony w kółku),

— zestykiem *23—24* odłącza minus baterii od przewodu *e*, w konsekwencji czego w *CSGI*, który zajmuje rejestr, zwalniają odpowiednie elektromagnesy mostkowe wybieraka pomocniczego *WK1*.

Przy zwalnianiu rejestru ostatnim jego przekaźnikiem przechodzącym w stan bierny jest przekaźnik *R41*, którego górne uzwojenie traci obwód dopiero wówczas, gdy wszystkie aktualnie czynne przekaźniki rejestru przejdą w stan bierny. Po przejściu do położenia spoczynkowego zestyku *R41 (21—22)*, do przewodu próbnego c_1 zostaje dołączony minus baterii i rejestr może być ponownie wzięty do pracy.

Jeśli zaś przed upływem 90 sekund *AbA* rozpoczął nadawanie cyfr numeru *AbB*, a więc przekaźnik *R13/1—11* jest już w stanie czynnym, to przy uruchomionym zestyku *R13/1—11 (21—22)*, obwód dla przekaźnika *R62* nie może powstać. W tym przypadku, wobec istnienia obwodu dla uzwojenia grzejnego przełącznika *T55*, po upływie określonego czasu po raz drugi zostanie uruchomiony zestyk *T55 (11—12—13)*. Ponieważ następuje to przy uruchomionym zestyku *R56 (12—13)*, przeto zostaje zwarte uzwojenie przekaźnika *R55*, który zwalniając przerywa obwód dla uzwojenia grzejnego. Powrót zestyku przełącznika *T55* po raz drugi do położenia spoczynku, przy stanie czynnym przekaźnika *R56* i w stanie biernym przekaźnika *R55*, tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *R57*, który przyciąga.

Jeśli połączenie nie było kierowane do centrali międzymiastowej (nie była wybierana jako pierwsza cyfra 0), a więc przekaźnik *R20* nie został uruchomiony, wówczas przechodząc w stan czynny przekaźnik *R57* zestykiem *33—34* tworzy obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R62* i dla, szeregowo z nim połączonego, środkowego uzwojenia przekaźnika *R46*, powodując przejście tych przekaźników w stan czynny. Konsekwencje przejścia w stan czynny przekaźnika *R62* już uprzednio zostały omówione i, jak wiemy, przez uruchomienie przełącznika termicznego *T71* doprowadzają do zwolnienia rejestru.

Przejście w stan czynny przekaźnika *R46* powoduje zestykami *11—12* i *13—*

—*14* odłączenie przewodów a_2 i b_2 rejestru od przewodów a i b bloku wybierczego *SGI*. Gdy połączenie było kierowane do innej centrali, a więc w rejestrze była utworzona pętla po przewodach a_2 i b_2 dla przekaźnika impulsującego w translacji wyjściowej, wówczas w konsekwencji uruchomienia przekaźnika *R46* zostaje zwolniona translacja wyjściowa.

Należy zwrócić uwagę, że w okresie czasu jaki upływa od przejścia w stan czynny przekaźnika *R61* do przejścia w stan czynny przekaźnika *R45*, który to okres czasu jest wyznaczony czasem działania przełącznika termicznego *T71*, do *AbA* zostaje wysyłany sygnał zajętości dróg połączeniowych *(HSU)*. Jednocześnie wobec uruchomionych zestyków *R46 (31—32)* i *R45 (32—33)* na okres czasu zwalniania przekaźnika *R2* do przewodu *g* zostaje dołączony plus baterii, którym w *SGI* ewentualnie zostaje uruchomiony przekaźnik *PS3*.

Tak więc przy wszelkiego rodzaju połączeniach, za wyjątkiem połączeń poprzez centralę międzymiastową, maksymalny czas pracy rejestru przy zestawianiu jednego połączenia jest ograniczony do dwukrotnego zadziałania przełącznika termicznego *T55* co wynosi około 180 sekund. Jeśli w tym okresie czasu połączenie nie zostanie wykonane i rejestr nie zwolni się, wówczas będzie on jeszcze przez 10—15 sekund zajęty wysyłaniem do *AbA* sygnału zajętości dróg połączeniowych.

W przypadku gdy połączenie było kierowane do centrali międzymiastowej i, wobec wybrania jako pierwszej cyfry 0, został uruchomiony przekaźnik *R20*, wówczas przejście w stan czynny przekaźnika *R57* powoduje jedynie utworzenie zestykiem *22—23* obwodu dla uzwojenia grzejnego przełącznika *T55*. Uruchomienie po raz trzeci zestyku *T55 (11—12—13)* powoduje ponowne przyciągnięcie przekaźnika *R55*, który zestykiem *21—23* zapewnia sobie przytrzymanie, a zestykiem *31—32* przerywa obwód dla uzwojenia grzejnego przełącznika *T55*. Gdy po raz trzeci zestyk tego przełącznika powróci do położenia spoczynkowego, wówczas wobec stanu czynnego przekaźnika *R57* następuje zwarcie uzwojenia przekaźnika *R56*, który zwalnia. Powrót do położenia spoczynkowego zestyku *R56 (14—15)*, przy uruchomionym zestyku *R57 (33—34)*, tworzy obwód dla uzwojenia przekaźników *R62* i *R46*, powodując przejście ich w stan czynny. Konsekwencje przyciągnięcia tych przekaźników zostały już omówione.

A zatem przy połączeniach kierowanych do centrali międzymiastowej maksymalny czas pracy rejestru jest ograniczany do około 270 sekund. Trzeba podkreślić, że już po upływie 90 sekund w przypadku połączeń wykonywanych bez pośrednictwa centrali międzymiastowej, lub po upływie 180 sekund w przypadku kierowania połączeń do centrali międzymiastowej, zestykiem *R56 (26—27)*, względnie zestykiem *R57 (31—32)* plus baterii zostaje przekazywany do stanowiska kontrolującego pracę rejestrów centrali, gdzie zaświeca lampka danego rejestru sygnalizując, że pozostaje on zajęty przez podany okres czasu.

Kontrola czasu oczekiwania rejestru na zwrotny sygnał

Zgodnie z przyjętym przez Szwedzki Zarząd Łączności systemem przekazywania po łączach międzycentralowych sygnałów sterujących, przy połączeniach w obrębie strefy numeracyjnej lub między pobliskimi strefami numeracyjnymi, sygnały wybiercze przesyłane są po łączach międzycentralowych za pomocą impulsów dziesiętnych. W związku z tym rejestr nadaje cyfry sygnałami kodowanymi jedynie przy połączeniach przebiegających w obrębie własnej centrali, tzn. gdy są to połączenia wewnątrzcentralowe, względnie połączenia w stopniu grupowym własnej centrali, poprzez który osiąga się wyjście do centrali docelowej.

Przy połączeniach kierowanych do innych central rejestr przekazuje pierwszą cyfrę do cechownika stopnia grupowego własnej centrali sygnałem kodowanym, a po zestawieniu połączenia w tym stopniu i uzyskaniu połączenia z translacją wyjściową, pozostałe cyfry rejestr nadaje już ciągami impulsów. Rozwiązanie schematowe rejestru przewiduje, że przy przekazywaniu cyfr ciągami impulsów, nadanie przez rejestr następnej cyfry może mieć miejsce wówczas, gdy translacja wyjściowa przekaże mu sygnał zwrotny. Przekazanie takiego sygnału jest uwarunkowane otrzymaniem przez translację wyjściową po łączu międzycentralowym sygnału z centrali docelowej, informującego o zestawieniu w tej centrali połączenia do następnego stopnia łączenia. Nieotrzymanie więc przez rejestr takiego sygnału świadczy o tym, że kolejny odcinek drogi połączeniowej nie mógł być zestawiony ze względu na brak wolnych łączy bądź międzycentralowych, bądź też międzystopniowych.

W tym przypadku, jeśli do centrali docelowej istnieje droga połączeniowa drugiego wyboru, rejestr kieruje połączenie po tej drodze, jeśli zaś istnieje tylko jedna droga połączeniowa, wówczas rejestr wysyła do *AbA* sygnał zajętości dróg połączeniowych. Rozpoczęcie zestawiania połączenia po drugiej drodze, jak również rozpoczęcie wysyłania sygnału zajętości następuje z pewną zwłoką, określaną jako czas oczekiwania na sygnał zwrotny. Maksymalna wartość tego czasu jest wyznaczana czasem zwalniania przekaźnika *R71*. Przekaźnik ten przyciąga po wzięciu rejestru do pracy i utrzymuje się w stanie czynnym mając dołączony do uzwojenia plus baterii kontrolowany zestykami *R9 (23—24)* i *R16 (33—32)*.

Po ukończeniu wysyłania serii impulsów, z chwilą przyciągnięcia przekaźnika *R26*, przerywa się obwód dla uzwojenia przekaźnika *R71*. Obwód ten, po zwolnieniu przekaźnika *R10*, nadal pozostaje przerwany, gdyż przekaźnik *R9* jest w stanie czynnym, a przekaźnik *R16* jest w stanie biernym. Zbocznikowanie uzwojenia przekaźnika *R71* kondensatorem o pojemności 300 μF powoduje, że po przerwie obwodu dla jego uzwojenia prąd rozładowania kondensatora będzie utrzymywał w stanie czynnym przekaźnik ten przez okres czasu wynoszący około trzech sekund. Jeśli w tym czasie translacja nada sygnał zwrotny, to przekaźnik *R16* przyciągając zestykiem *33—32* ponownie

utworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *R71*. Natomiast gdy sygnał zwrotny nie zostaje nadany, wówczas po zwolnieniu przekaźnika *R71* tworzy się obwód 0138 dla uzwojenia przekaźnika *R72*, który przyciąga.

0138: *plus baterii, R86 (36—34), R59 (31—32), R71 (21—22), R59 (12—11), uzwojenie przekaźnika R72, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R72*:

— zestykiem *32—33* zapewnia sobie przytrzymanie, dołączając do uzwojenia plus baterii kontrolowany zestykiem *R27 (15—17)*,

— zestykiem *13—15* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R73*, powodując jego przyciągnięcie,

— zestykiem *14—15* odłącza plus baterii od uzwojeń czynnych przekaźników łańcucha sterującego *R13*, co pociąga za sobą przejście ich w stan bierny,

— zestykiem *17—18* odłącza plus baterii od uzwojeń przekaźników *R9*, *R34* i ewentualnie *R33*, powodując ich zwolnienie,

— zestykiem *34—35* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *R26*, który zwalniając z opóźnieniem powoduje przejście w stan bierny przekaźnika *R27*,

— zestykiem *25—26* przerywa obwód dla czynnego elektromagnesu mostkowego *EM*2 względnie *EM3* w wybieraku *WR2*, powodując jego zwolnienie,

— zestykami *21—22* i *23—24* przerywa pętlę w kierunku translacji wyjściowej, co pociąga za sobą rozłączenie już zestawionego odcinka drogi połączeniowej,

— zestykiem *36—37* dołącza do górnego uzwojenia przekaźnika *R62* plus baterii, kontrolowany zestykami *R88 (21—22)* i *R89 (31—32)*, w konsekwencji czego przekaźnik ten przyciąga.

Jak wiemy, przejście w stan czynny przekaźnika *R62* pociąga za sobą początkowo wysyłanie do *AbA* sygnału zajętości dróg połączeniowych, a następnie zwolnienie rejestru.

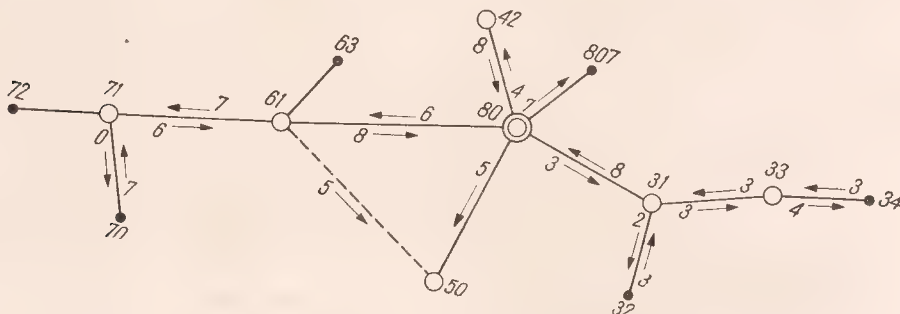
Należy zwrócić uwagę, że po przejściu w stan bierny przekaźników *R34* i *R13/21* zanim przyciągnie przekaźnik *R61* powstaje obwód 0139 dla uzwojenia przekaźnika *R59*, który przyciąga.

0139: *plus baterii, R88 (21—22), R89 (31—32—33), R13/21 (31—32), R29 (31—32), R30 (31—32), R10 (21—22), R34 (33—34), R39 (31—32), R86 (16—17), R61 (13—14), uzwojenie przekaźnika R59, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R59* zestykiem *12—13* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R60*, który jednakże mając zwłokę w przyciąganiu zanim przejdzie w stan czynny będzie już miał przerwany obwód zestykiem *R71 (21—22)*, gdyż po zwolnieniu przekaźnika *R9* przyciąga przekaźnik *R71*. Po przejściu w stan czynny przekaźnika *R61* zestykiem *13—14* zostaje przerwany obwód dla przekaźnika *R59*, który ostatecznie zwalnia.

Kontrola czasu wysyłania przez rejestr sygnałów informacyjnych do AbA

Rozwiązanie schematowe rejestru przewiduje wysyłanie przezeń do *AbA* trzech rodzajów sygnałów, a mianowicie: sygnału zgłoszenia centrali, sygnału zajętości dróg połączeniowych i sygnału nieosiągalności. Zgodnie z tym co już uprzednio zostało podane czas wysyłania sygnału zgłoszenia centrali jest kontrolowany przez przełącznik termiczny *T55*, a czas wysyłania sygnału zajętości dróg połączeniowych jest kontrolowany przez przełącznik termiczny *T71*. Ponieważ wysyłanie sygnału nieosiągalności ma miejsce przy stanie czynnym przekaźnika *R61*, który jak wiemy uruchamia przełącznik termiczny *T71*, przeto i czas wysyłania tego sygnału jest kontrolowany również przez ten przełącznik termiczny.



Rys. 10—2. Układ central stanowiący część przykładowej strefy numeracyjnej

Obecnie rozpatrzona zostanie praca układów funkcjonalnych grupy drugiej, jakie występują w rejestrze przy dokonywaniu różnego rodzaju połączeń.

Na rysunku 10-2 pokazany jest układ central stanowiący część przykładowej strefy numeracyjnej, w której centrale są wyróżniane dwucyfrowym wskaźnikiem centralowym (członem centralowym). Przyjmujemy, że rejestr należący do centrali, której wskaźnik wynosi 70, będzie sterował następującymi połączeniami:

a) wewnątrzcentralowym,
b) wewnątrzstrefowymi z różną liczbą central tandemowych,
c) wewnątrzstrefowymi po drogach pierwszego i drugiego wyboru,
d) do centrali sąsiedniej strefy numeracyjnej (bez pośrednictwa centrali międzymiastowej),
e) do centrali innej strefy numeracyjnej (za pośrednictwem centrali międzymiastowej).

10.3.8. POŁĄCZENIE WEWNĄTRZCENTRALOWE

Przy stosowanych rozwiązaniach schematowych zestawów w poszczególnych stopniach łączenia centrali rozpatrywanego systemu, połączenia wewnątrzcentralowe wyróżniają się spośród innego rodzaju połączeń tym, że:

a) dwie cyfry wskaźnika centralowego ulegają absorpcji,
b) wszystkie cyfry numeru *AbA* nadawane są przez rejestr sygnałami kodowanymi,
c) rejestr rozpoczyna nadawanie cyfr dopiero po odbiorze wszystkich cyfr numeru *AbB*.

Jak widać z rysunku 10-1*, w pierwszym mostku wybieraka *WR1* czwarte zestyki poszczególnych grup zestyków połączone są z odpowiednimi listwami pierwszego mostka wybieraka *WR 2*. Ponieważ druga cyfra wewnątrzstrefowego numeru *AbB* jest rejestrowana również w pierwszym mostku wybieraka *WR 2*, przeto zostaje w nim uruchomiona określona grupa zestyków, w której jednakże tylko jeden zestyk zostaje połączony z czwartą listwą pierwszego mostka wybieraka *WR 1*.

Ponieważ uruchomioną grupę zestyków pierwszego mostka wybieraka *WR 2* określa druga cyfra wskaźnika centralowego, a zestyk w tej grupie określa pierwsza cyfra tego wskaźnika, przeto każdy zestyk w tym mostku określony jest odpowiednim numerem dwucyfrowym, jak to jest uwidocznione na rysunku 10-3. Tak więc po wybraniu wskaźnika 70, siódmy zestyk w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka *WR 2* uzyskuje połączenie z czwartą listwą pierwszego mostka wybieraka *WR 1*. Zmagazynowanie obu cyfr tego wskaźnika informuje rejestr, że połączenie jest kierowane do abonenta należącego do tej samej centrali i wobec tego dla osiągnięcia łącza *AbB* wystarczy by zostały nadane tylko cyfry członu numerowego. Ponieważ pierwsza cyfra tego członu jest magazynowana w trzecim mostku wybieraka *WR 1*, przeto dla nadania tej cyfry łańcuch przekaźników sterujących *R13*, znajdujący się w pozycji pierwszej, powinien przejść bezpośrednio do pozycji czternastej. Osiąga się to w konsekwencji uruchomienia przekaźników *R88* i *R13/4—14*.

Biorąc pod uwagę, że:
— zarówno przekazywanie przez rejestr do cechownika stopnia wybierania grupowego cyfr sygnałem kodowanym jak i zestawianie w tym stopniu połączenia zajmuje stosunkowo krótki okres czasu,
— po zestawieniu połączenia w jednym stopniu grupowym, zostaje wzięty do pracy cechownik następnego stopnia grupowego,
— nadawanie cyfr tarczą numerową trwa stosunkowo długi okres czasu oraz mogą zachodzić przypadki, że *AbA* będzie zwlekać z nadawaniem kolejnych cyfr numeru *AbB*,

dla uniknięcia przytrzymywania cechowników stopni grupowych celowym jest aby rejestr rozpoczynał nadawanie cyfr dopiero po odbiorze ostatniej cyfry numeru *AbB*. W związku z tym uruchomienie przekaźnika *R13/4—14*, a więc sprowadzenie łańcucha przekaźników sterujących do pozycji czternastej może nastąpić dopiero wówczas, gdy rejestr stwierdzi, że została zarejestrowana i zmagazynowana ostatnia cyfra numeru *AbB*.

Przy założeniu że abonenci centrali 70 posiadają czterocyfrowy człon numerowy, ostatnia cyfra wewnątrzstrefowego numeru każdego z tych abonen-

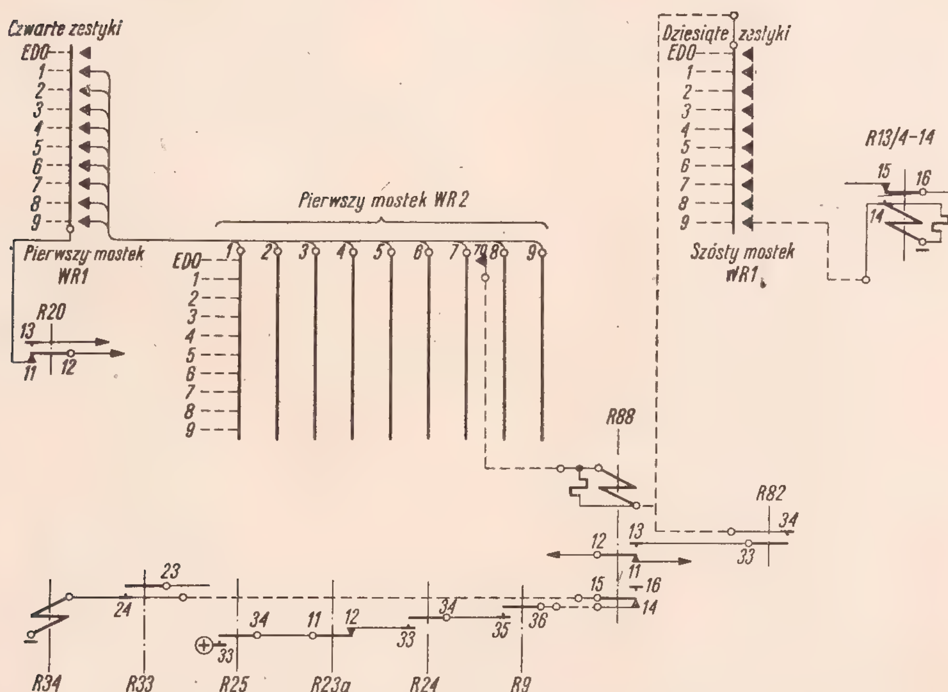
tów będzie magazynowana w rejestrze zawsze w szóstym mostku wybieraka *WR 1*. W związku z tym dopiero po uruchomieniu tego mostka może być utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *R13/4—14*. Po nadaniu przez rejestr ostatniej cyfry numeru *AbB*, co w rozpatrywanym przypadku następuje w siedemnastej pozycji łańcucha przekaźników sterujących *R13*, zostaje wysłany sygnał zwolnienia rejestru.

Na rysunku 10-3 i 10-5 pokazane są fragmenty obwodów dla uzwojenia przekaźników *R88*, *R13/4—14* i *R48*, utworzenie których to obwodów wymaga aby w rejestrze pomiędzy określonymi końcówkami zostały wykonane dodatkowe krosowania, oznaczone na tych rysunkach liniami przerywanymi.

Po wykonaniu tych krosowań praca rejestru przy połączeniu lokalnym będzie przebiegać w sposób następujący.

Gdy po zarejestrowaniu drugiej cyfry wskaźnika 70 zostaje uruchomiony pierwszy mostek wybieraka *WR 2*, a w dalszej konsekwencji przejdzie w stan bierny przekaźnik *R84*, wówczas powstaje obwód 0140 do uzwojenia przekaźnika *R88*, który przyciąga.

0140: *plus baterii, R86 (36—35), R84 (11—12), R20 (12—11),* (rys. 10-3) *czwarty zestyk w uruchomionej siódmej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WR 1, siódmy zestyk w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WR 2, uzwojenie przekaźnika R88, minus baterii.*



Rys. 10—3. Krosowania w rejestrze umożliwiające powstawanie obwodów dla realizowania połączeń wewnątrzcentralowych

Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten:

— zestykiem *32—33* dołącza plus baterii do swego uzwojenia dla przytrzymania się,
— zestykiem *32—34* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *R13/21*, który przyciąga,
— zestykiem *31—32* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *R86*, który przyciągając zapewnia sobie przytrzymanie, a jednocześnie przerywa obwód 0140.

Przyciągając przekaźnik *R13/21* zestykiem *14—15* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *R13/1—11*, który zwalnia, natomiast zestykiem *23—24* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R13/22*. W konsekwencji przejścia do położenia spoczynkowego zestyku *R13/1—11 (11—12)* dolne uzwojenie przekaźnika *R13/23* zostaje dołączone do uzwojenia przekaźnika *R13/22*, powodując przejście tego ostatniego w stan czynny.

Biorąc pod uwagę, że po zmagazynowaniu trzeciej cyfry wewnątrzstrefowego numeru *AbB*, zestykiem *EM3 (13—14)* wybieraka *WR1* zostaje uruchomiony przekaźnik *R82*, po uruchomieniu szóstego mostka wybieraka *WR1*, magazynującego ostatnią cyfrę numeru *AbB* (np. 9), powstaje obwód 0141 dla uzwojenia przekaźnika *R13/4—14*, który przyciąga.

0141: *plus baterii, R72 (14—15), R13/22 (31—32), szeregowo połączone zestyki 15—16 przekaźników od R13/10—20 do R13/1—11, R86 (12—13), R13/22 (22—23), R21 (35—34), R88 (12—13), R82 (33—34)*, (rys. 10-3) *dziesiąty zestyk w uruchomionej dziewiątej grupie zestyków szóstego mostka wybieraka WR1, uzwojenie przekaźnika R13/4—14, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *14—15—16* przerywa obwód 0141, a jednocześnie zapewnia sobie przytrzymanie, natomiast zestykiem *11—12* przerywa obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R13/23*, który zwalnia.

Konsekwencją tego jest przejście łańcucha sterującego *R13* do pozycji czternastej oraz dołączenie do pierwszej listwy trzeciego mostka wybieraka *WR1* plusa baterii, kontrolowanego zestykami: *R13/22 (11—13), R13/23 (14—15)* i *R13/4—14 (33—34)*.

Wobec uruchomionej grupy zestyków w tym mostku wspomniany plus baterii zostaje dołączony do uzwojenia odpowiedniego przekaźnika w łańcuchu *R11*, powodując jego przyciągnięcie. Pociąga to za sobą nadanie przez rejestr do *CSGI* pierwszej cyfry członu numerowego sygnałem kodowanym. Ponieważ przy uruchomionym zestyku *R88(14—15—16)* obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R34* powstać nie może (rys. 10-3) przeto wszystkie cztery cyfry członu numerowego będą nadane przez rejestr sygnałami kodowanymi w sposób już opisany (p. 10.3.5.).

Gdy po nadaniu przedostatniej cyfry numeru *AbB* w łańcuchu sterującym przyciągnie przekaźnik *R13/7—17*, wówczas do uzwojenia przekaźnika *R48* zostaje dołączony plus baterii kontrolowany: (rys. 10-5) szóstym zestykiem

w uruchomionej siódmej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka *WR1*, siódmym zestykiem w uruchomionej zerowej grupie zestyków piątego mostka wybieraka *WR 2*, zestykiem *R13/7—17 (21—22)* i wreszcie (rys. 10-1*) zestykiem *R13/22 (33—34)*. Pociąga to za sobą przejście w stan czynny przekaźnika *R48*.

Z chwilą przejścia w stan czynny przekaźnika *R10* (początek nadawania ostatniej cyfry numeru *AbB*), przy uruchomionym zestyku *R48 (15—16)*, powstaje obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R39*, który przyciągając zapewnia sobie przytrzymanie uzwojeniem górnym. Gdy po nadaniu ostatniej cyfry numeru *AbB* przekaźnik *R8* przejdzie w stan czynny, wówczas zestykiem *R8 (23—24)*, przy uruchomionych zestykach *R48 (13—14)* i *R39 (12—13)*, zostaje utworzony obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R45*, który przyciąga. Konsekwencje przejścia w stan czynny tego przekaźnika zostały już uprzednio (p. 10.3.7.) omówione i, jak wiemy, prowadzą do zwolnienia rejestru.

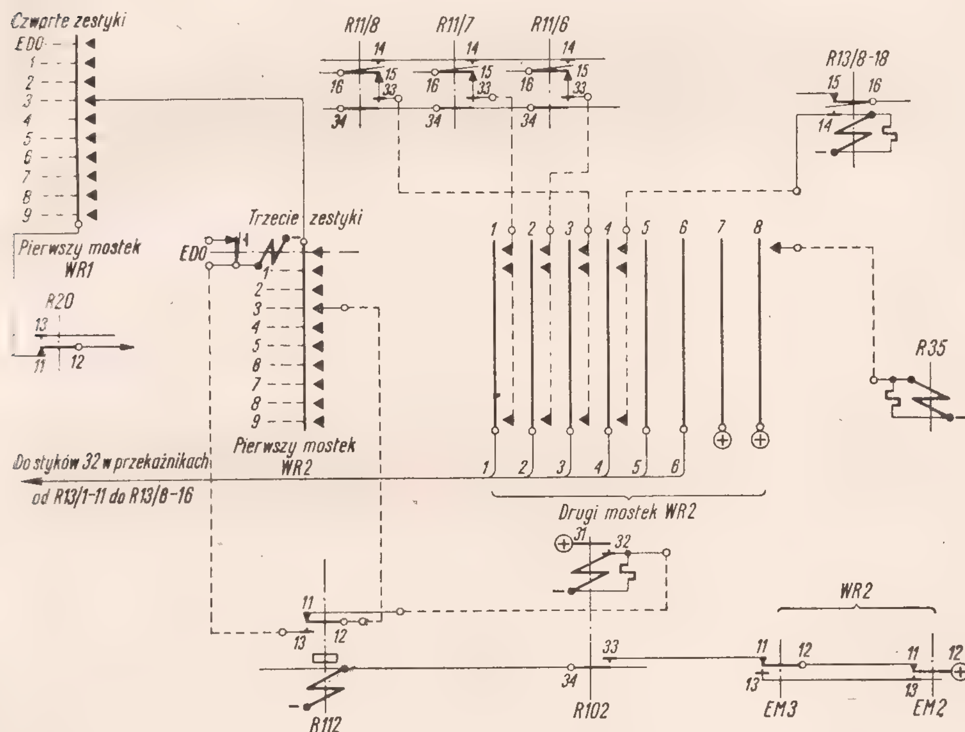
10.3.9. POŁĄCZENIA WEWNĄTRZSTREFOWE Z RÓŻNĄ LICZBĄ CENTRAL TANDEMOWYCH

Dwucyfrowe wskaźniki centralowe, za pośrednictwem których wyróżniane są centrale w strefie numeracyjnej, mogą być wykorzystywane dla zestawiania połączenia do centrali docelowej tylko w ograniczonym zasięgu połączeń międzycentralowych. Osiąganie przez dowolną centralę rozbudowanej strefy numeracyjnej każdej z pozostałych central tej strefy ogólnie biorąc będzie wymagało nadawania większej liczby cyfr niż ta jaką zawiera wskaźnik centrali docelowej, a w szczególnych przypadkach będzie wymagało nawet zmiany cyfr tego wskaźnika.

Jak widać z rysunku 10-2 dla osiągnięcia centrali mającej wskaźnik *33* rejestr centrali *70*, przy podanych kierunkach wyjściowych z central, powinien nadać kolejno cyfry 7, 6, 8, 3 i 3. Ostatnie dwie cyfry, stanowiące wskaźnik centrali docelowej, są zmagazynowane w pierwszym i drugim mostku wybieraka *WR1* i mogą być nadawane w pozycjach dwunastej i trzynastej łańcucha przekaźników sterujących *R13*. Natomiast zestaw cyfr 7, 6 i 8 wyznacza marszrutę za pomocą której może być wykonane połączenie centrali *70* z główną centralą strefy, mającą wskaźnik *80*. Cyfry te rejestr centrali *70* będzie nadawał w określonych pozycjach łańcucha sterującego *R13* w tych przypadkach, gdy zmagazynowane dwie pierwsze cyfry wewnątrzstrefowego numeru *AbB* wyznaczają taką centralę docelową, którą osiąga się za pośrednictwem głównej centrali strefy. W łańcuchu przekaźników sterujących dla nadawania poszczególnych cyfr, ustalonych w rejestrze marszrut połączeń, przeznacza się pozycje od pierwszej do szóstej.

Tak więc pierwszą cechą charakterystyczną połączeń międzycentralowych w ruchu wewnątrzstrefowym jest to, że przy zestawianiu połączeń z przeważającą liczbą central strefy zachodzi konieczność wybierania odpowiedniej marszruty, w celu dodatkowego nadawania zestawu określonych cyfr.

Przyjmując, że wyjście do centrali *71* uzyskuje się w centrali *70* z pierwszego stopnia wybierania grupowego oraz biorąc pod uwagę przyjęty system impulsowania po łączach międzycentralowych możemy określić drugą cechę charakterystyczną połączeń wewnątrzstrefowych, a mianowicie, że przy tego rodzaju połączeniach rejestr powinien nadawać pierwszą cyfrę sygnałem kodowanym, a następne cyfry ciągami impulsów.



Rys. 10—4. Krosowania w rejestrze umożliwiające powstawanie obwodów dla realizowania połączenia wewnątrzstrefowego do centrali *33*

Na rysunku 10-4 pokazane zostały liniami przerywanymi krosowania jakie powinny być wykonane w rejestrze, a stanowiące fragmenty obwodów umożliwiających:

— otrzymanie marszruty połączenia, po wybraniu której rejestr nadaje dodatkowo cyfry 7, 6 i 8,

— przejście łańcucha przekaźników sterujących *R13* z pozycji czwartej bezpośrednio do pozycji ósmej,

— wyznaczenie przykładowo cyfry 1 jako cyfry taryfy przy połączeniu z centralą *33*,

— wyznaczenie podanej marszruty połączenia, gdy zostaje wybrany wskaźnik *33*,

— rozpoczęcie pracy łańcucha przekaźników sterujących *R13*, w drugiej grupie dziesięciu pozycji, od pozycji dwunastej celem nadania, zmagazynowanych w pierwszym i drugim mostku wybieraka *WR1*, cyfr wskaźnika centralowego.

Przy tak wykonanych krosowaniach w rejestrze przebieg jego pracy w rozpatrywanym przypadku będzie następujący. Gdy po zarejestrowaniu drugiej cyfry wskaźnika *33*, zostaje uruchomiony pierwszy mostek wybieraka *WR 2*, co w dalszej konsekwencji powoduje przejście w stan bierny przekaźnika *R84* (p. 10.3.4.), wówczas powstaje obwód 0142 dla uzwojenia przekaźnika *R102*, który przyciąga.

0142: *plus baterii, R86 (36—35), R84 (11—12), R20 (12—11),* (rys. 10-4) *czwarty zestyk w uruchomionej trzeciej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WR1, trzeci zestyk w uruchomionej trzeciej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WR 2, R112 (12—11), górne uzwojenie przekaźnika R102, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten:
— zestykiem *31—32* zapewnia sobie przytrzymanie,
— zestykiem *33—34* dołącza do uzwojenia przekaźnika *R112* plus baterii, kontrolowany zestykami *11—12* elektromagnesów mostkowych *EM2* i *EM3* wybieraka *WR 2*,
— zestykiem *22—23* łączy wejście układu zestyków z jego wyjściem *(1)*, które jest połączone z zestykiem *15—16* przekaźnika *R11/1*.

W konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *R112* zestykiem *11—12—13* przerywa się obwód 0142 (rys. 10-4), a jednocześnie plus baterii, którym został uruchomiony przekaźnik *R102*, zostaje dołączony do uzwojenia elektromagnesu drążkowego *EDO* w wybieraku *WR 2*, powodując jego przyciągnięcie. Zestykiem *11—12* tego elektromagnesu zostaje uruchomiony przekaźnik *R89*, co pociąga za sobą powstanie obwodu 0143 dla górnego uzwojenia elektromagnesu *EM2* w wybieraku *WR 2*.

0143: *plus baterii, R27 (31—32), R9 (11—12), R89 (13—14), R84 (32——31), R85 (12—11), górne uzwojenie elektromagnesu mostkowego EM2 w wybieraku WR 2, R72 (25—26), minus baterii.*

W konsekwencji przejścia w stan czynny elektromagnesu *EM2*:
— w drugim mostku wybieraka *WR 2* zostaje uruchomiona zerowa grupa zestyków,
— zostaje zapewnione przytrzymanie tego elektromagnesu obu jego uzwojeniami, które zestykiem *16—18* zostają połączone ze sobą szeregowo,
— zestykiem *11—12—13* przerywa się obwód dla uzwojenia przekaźnika *R112*, który zwalnia z pewnym opóźnieniem, a jednocześnie zostaje utworzony obwód dla uzwojenia przekaźnika *R86*, który przyciąga.

Uruchomienie zestyku *R86 (35—36)* pociąga za sobą przerwę obwodu dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *EDO*, powodując jego zwolnienie, a w dalszej konsekwencji zwolnienie przekaźnika *R89*.

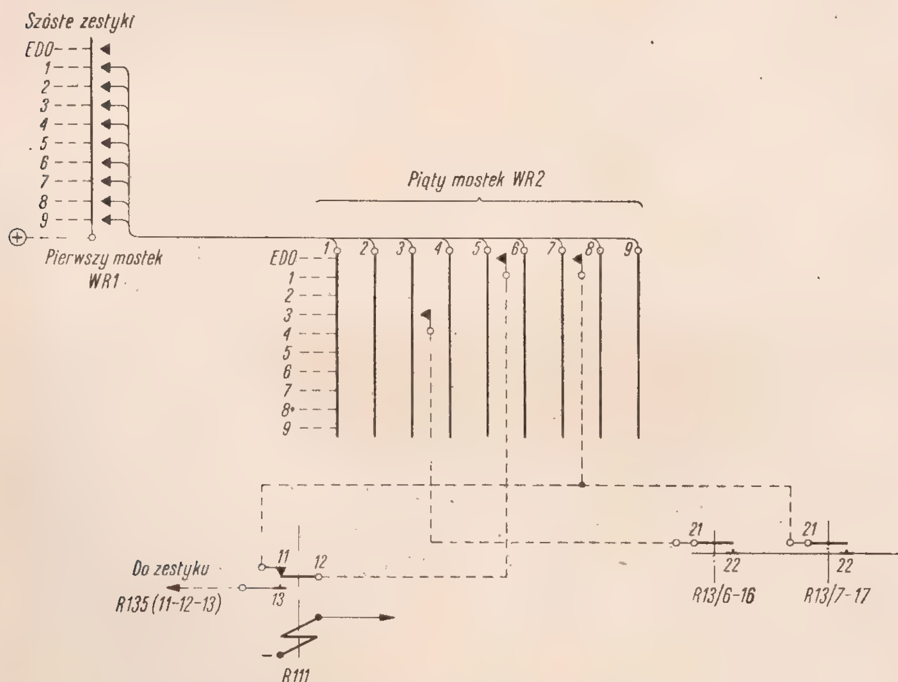
Ponieważ łańcuch przekaźników *R13* znajduje się w pierwszej pozycji,

w której zestykiem *R13/1—11 (31—32)* plus baterii jest dołączony do pierwszej listwy drugiego mostka wybieraka *WR 2*, przeto z chwilą uruchomienia w tym mostku zerowej grupy zestyków powstaje (rys. 10-4) obwód dla uzwojenia przekaźnika *R11/7*, który przyciąga. W konsekwencji przejścia w stan czynny tego przekaźnika rejestr (w sposób opisany w p. 10.3.5.) nada do *CSGI* cyfrę 7 sygnałem kodowanym.

Gdy *CSGI*, po odbiorze cyfry, odłączy plus baterii od przewodu d_2, wówczas przekaźnik *R25* przechodząc w stan bierny przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R23a*, powodując jego zwolnienie. Po wyznaczeniu do pracy międzystopniowego łącza siódmej dekady, *CSGI* dołącza plus baterii do przewodu d_2, powodując tym ponowne przyciągnięcie przekaźnika *R25*.

Uruchomienie zestyku *R25 (33—34)*, przy położeniu spoczynkowym zestyków *R23a (11—12)* i *R88 (14—15)* (rys. 10-3) oraz przy uruchomionych zestykach *R24 (33—34)* i *R9 (35—36)*, pociąga za sobą utworzenie obwodu dla górnego uzwojenia przekaźnika *R34*, który przyciągając zapewnia sobie przytrzymanie dolnym uzwojeniem. Przejście tego przekaźnika w stan czynny pociąga za sobą (p. 10.3.5.) przestawienie łańcucha przekaźników *R11* na nadawanie cyfr ciągami impulsów. W ten sposób druga cyfra 6 i trzecia cyfra 8 będą już nadane ciągami impulsów.

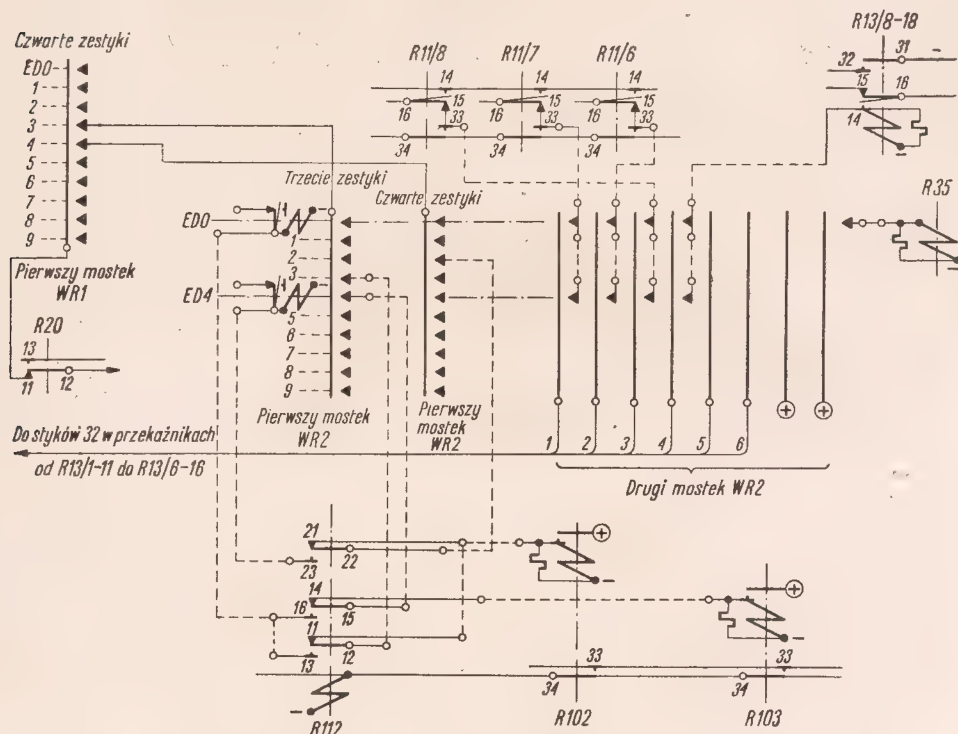
Po nadaniu cyfry 8, łańcuch przekaźników sterujących przechodzi do pozycji czwartej, gdyż zostaje uruchomiony przekaźnik *R13/4—14*. Gdy od



Rys. 10—5. Krosowania w rejestrze umożliwiające wysyłanie sygnału zwolnienia rejestru po nadaniu przezeń wszystkich cyfr numeru *AbB*

zestyku *R13/23 (32—33)* zostaje odłączony plus baterii i przekaźnik *R13/23* przechodzi w stan bierny, wówczas poprzez zestyki *R13/22 (12—13)*, *R13/23 (11—12)* i *R13/4—14 (31—32)* plus baterii zostaje dołączony do czwartej listwy drugiego mostka wybieraka *WR 2* (rys. 10-4).

Wobec uruchomionej w tym mostku zerowej grupy zestyków powstaje obwód dla uzwojenia przekaźnika *R13/8—18*, który przyciąga. Przekaźnik ten zestykiem *14—15—16* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika



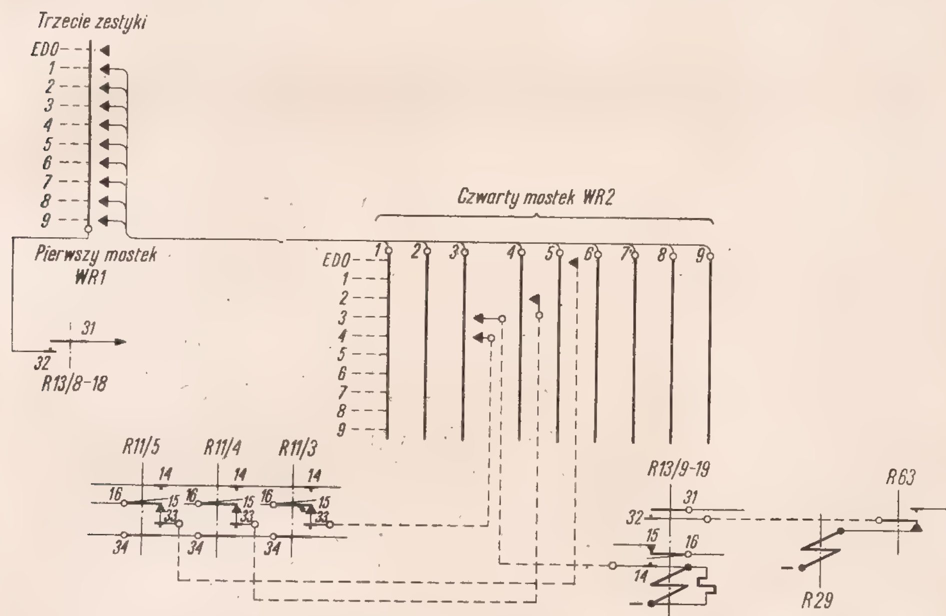
Rys. 10—6. Krosowania w rejestrze umożliwiające powstawanie obwodów dla realizowania połączeń wewnątrzstrefowych do centrali *31* i *34*

R13/4—14, który zwalnia, a jednocześnie tym plusem zapewnia sobie przytrzymanie. Jednocześnie zestykiem *R13/8—18 (31—32)* plus baterii, (rys. 10-7) poprzez trzeci zestyk w uruchomionej trzeciej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka *WR1* i poprzez trzeci zestyk w uruchomionej trzeciej grupie zestyków czwartego mostka wybieraka *WR 2*, zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *R13/9—19*, który przyciąga. Przekaźnik ten zestykiem *14—15—16* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *R13/8—18*, powodując jego zwolnienie, a jednocześnie tym plusem zapewnia sobie przytrzymanie.

W konsekwencji przejścia do położenia spoczynkowego zestyku *R13/8—18 (11—12—13)* powstaje obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R13/23*, który przyciąga. Zestykiem *R13/23 (12—13)*, poprzez zestyk *R13/9—19*

(31—32), plus baterii zostaje dołączony do górnego uzwojenia przekaźnika *R29* (rys. 10-7), powodując jego przyciągnięcie.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R29* zestykiem *33—34* dołącza minus baterii do przewodu a_2, zestykiem *12—13* dołącza kondensator *C2* do swego dolnego uzwojenia, zaś zestykiem *21—22*, przy stanie spoczynkowym zestyków *R72 (17—18)* i *R72 (34—35)* tworzy obwód dla przekaźnika *R26*, który przyciąga. W konsekwencji dołączenia minusa baterii do przewodu a_2



Rys. 10—7. Krosowania w rejestrze umożliwiające wykorzystanie pozycji ósmej łańcucha sterującego *R13* dla nadawania odpowiednich cyfr marszruty połączenia wewnątrzstrefowego

w translacji wyjściowej następuje taka zmiana obwodu przekazywania impulsów, że nadana przez rejestr, bezpośrednio po ukończeniu tego sygnału, cyfra nie będzie przekazana na łącze międzycentralowe, lecz zostanie zanotowana w translacji jako cyfra taryfy. Jednocześnie translacja powoduje uruchomienie generatora impulsów licznikowych.

Przejście w stan czynny przekaźnika *R26* powoduje zestykiem *15—16* dołączenie plusa baterii do uzwojenia przekaźnika *R13/10—20*, który przyciągając powoduje przerwę obwodu dla górnego uzwojenia przekaźnika *R13/23*, jak również powoduje zwolnienie przekaźnika *R13/9—19*. Przekaźnik *R13/23* będzie nadal w stanie czynnym, gdyż do jego dolnego uzwojenia zestykiem *R13/23 (32—33)* jest dołączony plus baterii. Po przejściu do położenia spoczynkowego zestyku *R13/9—19 (31—32)* zostaje przerwany obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R29*, który jednakże będzie utrzymywany w stanie czynnym przez około 250 msek prądem rozładowania kondensatora *C2*, przepływającym przez jego dolne uzwojenie.

Gdy po upływie tego czasu przekaźnik *R29* przejdzie w stan bierny, wówczas zestykiem *21—22* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *R26*, który zwalniając z pewnym opóźnieniem odłącza zestykiem *15—16* plus baterii od zestyku *R13/23 (32—33)*. Pociąga to za sobą zwolnienie przekaźnika *R13/23*, a tym samym dołączenie plusa baterii na wejście układu zestyków grupy przekaźników wyznaczających cyfrę taryfy *(R101, R102, R103 i R104)*. Ponieważ w tej grupie jest czynny przekaźnik *R102* (rys. 10-4), przeto plus ten zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *R11/1*, powodując jego przyciągnięcie. W konsekwencji tego rejestr nada cyfrę 1, która zostanie zarejestrowana w translacji jako cyfra taryfy. Po odbiorze tej cyfry obwód przekazywania impulsów w translacji wyjściowej powraca do stanu pierwotnego tak, że nadawane przez rejestr następne cyfry będą już przekazywane na łącze międzycentralowe.

Gdy po nadaniu cyfry taryfy w łańcuchu przekaźników sterujących kolejno przyciągną przekaźniki *R13/21* i *R13/22* (p. 10.3.6.), wówczas zestykiem *R13/22 (31—32)*, przy stanie czynnym przekaźnika *R35* (rys. 10-4), zostaje utworzony obwód 0144 dla uzwojenia przekaźnika *R13/2—12*, który przyciąga. Tak więc łańcuch przechodzi z pozycji dziesiątej do pozycji dwunastej.

0144: *plus baterii, R72 (14—15), R13/22 (31—32), szeregowo połączone zestyki 15—16 przekaźników łańcucha od R13/10—20 do R13/1—11, R86 (12—13), R13/22 (22—23), R21 (35—34), R88 (12—11), R35 (12—13), uzwojenie przekaźnika R13/2—12, minus baterii.*

Rozpoczynając od tej pozycji łańcucha rejestr będzie nadawał cyfry numeru *AbB*, zmagazynowane w mostkach wybieraka *WR1*. Dla przyjętego w Szwecji systemu numeracji, wewnątrzstrefowy numer abonenta może mieć pięć lub sześć cyfr, a więc sygnał zwolnienia rejestru może być wysyłany w szesnastej względnie siedemnastej pozycji łańcucha przekaźników *R13*.

Wyznaczenie właściwej dla zestawianego połączenia pozycji następuje przez wykonanie odpowiednich krosowań. Na rysunku 10-5 pokazane jest okablowanie szóstych zestyków w poszczególnych grupach zestyków pierwszego mostka wybieraka *WR1* oraz okablowania, dla przykładowo przyjętych central, zestyków piątego mostka wybieraka *WR 2*, przeznaczonych do wyznaczania wymienionych pozycji łańcucha sterującego. Wobec tego, że pojemność centrali *33* nie przekracza *1000* NN, trzeci zestyk w uruchomionej trzeciej grupie zestyków piątego mostka wybieraka *WR 2* zostaje połączony ze stykiem *21* przekaźnika *R13/6—16*. W ten sposób po przejściu tego przekaźnika w stan czynny, co następuje po nadaniu czwartej cyfry numeru *AbB*, do uzwojenia przekaźnika *R48* zostaje dołączony plus baterii poprzez: (rys. 10-5) szósty zestyk w uruchomionej trzeciej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka *WR1*, trzeci zestyk w uruchomionej trzeciej grupie zestyków piątego mostka wybieraka *WR 2*, zestyk *R13/6—16 (21—22)* i wreszcie (rys. 10-1*) zestyk *R13/22 (33—34)*. Jak wiemy w konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *R48* rejestr, po nadaniu ostatniej cyfry numeru *AbB* zostaje zwolniony.

Z rysunku 10-2 widać, że centrale *32* i *31*, tak jak i centrala *33*, mogą być osiągane z głównej centrali *(80)* strefy numeracyjnej przez wykorzystanie cyfr ich wskaźnika centralowego, zmagazynowanego w pierwszych dwóch mostkach wybieraka *WR1*. W związku z tym przy połączeniach skierowanych do tych central rejestr centrali *70* będzie wybierał tę samą marszrutę jaka była wybrana dla zestawienia połączenia z centralą *33* (rys. 10-4).

Uogólniając można stwierdzić, że wymieniona marszruta będzie właściwa przy połączeniach kierowanych z centrali *70* do wszystkich tych central strefy, które mogą być osiągane tylko poprzez główną centralę tej strefy, przy jednoczesnym wykorzystywaniu obu cyfr wskaźnika centralowego.

Z podanego fragmentu strefy numeracyjnej (rys. 10-2) widać, że dla osiągnięcia z głównej centrali strefy centrali *34* liczba cyfr wskaźnika centralowego jest niewystarczająca, natomiast dla osiągnięcia central *50* i *42* potrzebna jest tylko pierwsza cyfra wskaźnika centralowego, a druga jego cyfra jako zbyteczna powinna ulec absorpcji.

Dla przyjętej jak na rys. 10-2 numeracji kierunków wyjściowych z poszczególnych central, centralę *34* osiąga się z centrali głównej strefy przez nadanie zestawu cyfr 3, 3 i 4. Ostatnie dwie cyfry stanowią człon centralowy rozpatrywanej centrali, zmagazynowany w pierwszym i drugim mostku wybieraka *WR1*, natomiast pierwsza cyfra 3, jako dodatkowa, powinna być nadana przez rejestr w zestawie cyfr marszruty. Ponieważ w marszrucie wyznaczanej zerową grupą zestyków drugiego mostka wybieraka *WR 2*, a którą w związku z tym będziemy nazywać marszrutą zerową, przewidziane jest przejście przez ósmą pozycję łańcucha sterującego *R13*, nie wykorzystywaną przy połączeniu z centralą *33*, przeto przy połączeniach skierowanych do centrali *34* może być zastosowana marszruta zerowa. Na rys. 10-6 pokazane jest uzupełnione krosowanie, w porównaniu z krosowaniem podanym na rys. 10-4, umożliwiające wyznaczanie cyfry taryfy i marszruty zerowej dla dokonania połączenia z centralą *34*, przy założeniu że cyfrą taryfy dla tego połączenia jest 2.

Skrócony opis przebiegu pracy rejestru przy zestawianiu połączenia do centrali *34* jest następujący. Gdy po zarejestrowaniu drugiej cyfry wskaźnika *34* i po uruchomieniu pierwszego mostka wybieraka *WR 2* przekaźnik *R84* przejdzie w stan bierny, wówczas (rys. 10-6) plus baterii zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *R103*, który przyciągając powoduje przejście w stan czynny przekaźnika *R112*. Zestykiem *R112 (14—15—16)* plus baterii zostaje odłączony od uzwojenia przekaźnika *R103*, a dołączony do uzwojenia elektromagnesu *EDO* w wybieraku *WR 2*, powodując przejście w stan czynny tego elektromagnesu. W dalszej konsekwencji przyciąga elektromagnes mostkowy *EM2*, co pociąga za sobą uruchomienie w drugim mostku wybieraka *WR 2* zerowej grupy zestyków. W sposób już opisany w pozycjach pierwszej, drugiej i trzeciej łańcucha sterującego rejestr nada cyfry 7, 6 i 8, przy czym cyfra 7 będzie nadana sygnałem kodowanym, zaś cyfry 6 i 8 ciągami impulsów.

Po przejściu łańcucha *R13* do pozycji czwartej, z chwilą gdy przyciągnie

przekaźnik *R13/8 –18* (rys.10-6), do uzwojenia przekaźnika *R11/3* (rys. 10-7) zostaje dołączony plus baterii, na skutek czego przekaźnik ten przyciąga i rejestr nadaje cyfrę 3. Po nadaniu tej cyfry rejestr w pozycji dziewiątej łańcucha sterującego dołącza minus baterii do przewodu a_2, zaś w pozycji dziesiątej nadaje do translacji wyjściowej cyfrę taryfy. Wobec czynnego przekaźnika *R103* jest nią cyfra 2 (rys. 10-1*). Ze względu na stan czynny przekaźnika *R35* (rys. 10-6) łańcuch *R13* z pozycji dziesiątej przechodzi do pozycji dwunastej, w której rejestr nada pierwszą cyfrę wskaźnika centralowego, a gdy łańcuch przejdzie do pozycji trzynastej, nada drugą cyfrę tego wskaźnika.

W przypadku gdy połączenie jest kierowane z centrali głównej strefy do centrali *42*, wówczas wystarczy by rejestr nadał tylko cyfrę 4. Najwłaściwszym rozwiązaniem marszruty połączenia od centrali *70* do centrali *42* jest włączenie cyfry 4 do zestawu cyfr marszruty z jednoczesnym zastosowaniem absorpcji obu cyfr wskaźnika centralowego. Ten ostatni warunek uniemożliwia wykorzystanie dla tego przypadku marszruty zerowej bowiem uzyskanie absorpcji cyfr wskaźnika centralowego czyli, że rozpoczęcie pracy łańcucha sterującego w drugiej grupie pozycji od czternastej pozycji może mieć miejsce tylko przy stanie biernym przekaźnika *R35*.

Na rys. 10-6 i 10-7 liniami przerywanymi pokazane są dodatkowe krosowania, które powinny być wykonane w rejestrze celem umożliwienia przy połączeniu z centralą *42* wyznaczenia cyfry taryfy (cyfra 1), jak również wyznaczenia marszruty czwartej, nadającej zestaw cyfr 7, 6, 8 i 4. Ponieważ cyfra 4 nadawana jest w ósmej pozycji łańcucha sterującego *R13* i jest wyznaczana przez przydzielony centrali *42* zestyk w czwartym mostku wybieraka *WR 2*, przeto marszruta czwarta może być stosowana przy połączeniach kierowanych z centrali *70* do każdej centrali docelowej, która jest osiągana tylko poprzez centralę główną strefy i tylko za pośrednictwem jednej cyfry. Taką drugą centralą w przykładowo podanym fragmencie strefy numeracyjnej (rys. 10-2) jest centrala *50*.

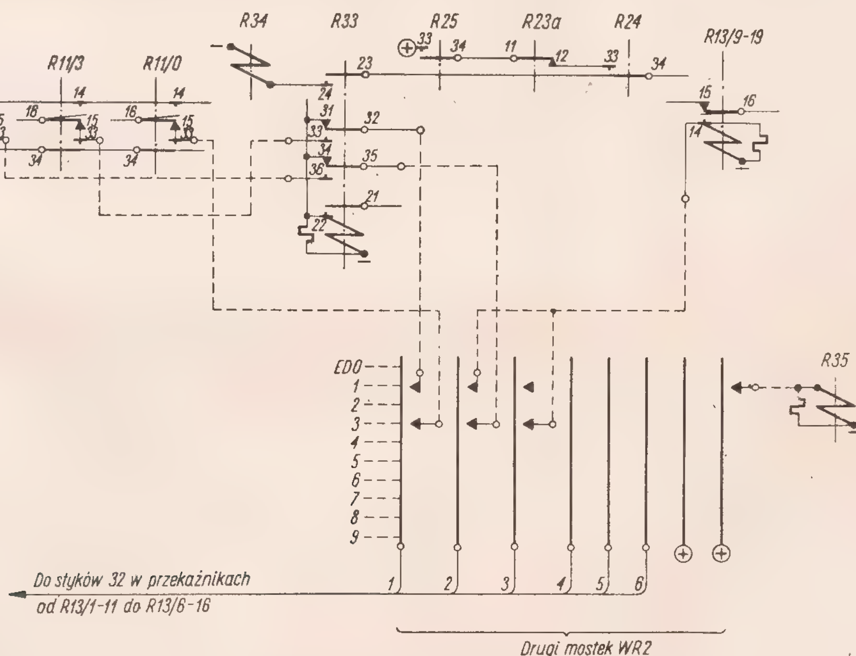
Przy połączeniach kierowanych do centrali *42* (rys. 10-6) po kolejnym przyciągnięciu przekaźników *R102* i *R112* w wybieraku *WR 2* zostaje uruchomiony elektromagnes drążkowy *ED4*, a następnie elektromagnes mostkowy *EM2*. W ten sposób zostaje wyznaczona marszruta czwarta, różniąca się od marszruty zerowej jedynie tym, że nie zostaje uruchomiony przekaźnik *R35*. W rozpatrywanym przypadku nadawanie cyfr marszruty jak również sygnału minusowego i cyfry taryfy przebiega w taki sam sposób jak przy już opisanym połączeniu kierowanym do centrali *34*. Gdy po kolejnym przyciągnięciu przekaźnika *R13/21* i zwolnieniu przekaźnika *R13/10—20* przejdzie w stan czynny przekaźnik *R13/22*, wówczas powstaje obwód 0137 dla uzwojenia przekaźnika *R13/4—14*, który przyciągając powoduje przejście łańcucha sterującego do pozycji czternastej. Pociąga to za sobą absorpcję obu cyfr wskaźnika centralowego, gdyż w pozycji tej rejestr nadaje pierwszą cyfrę członu numerowego, zmagazynowanego w trzecim mostku wybieraka *WR1*.

We wszystkich dotychczas omawianych połączeniach wyjścia z centrali *70*

do innych central strefy numeracyjnej uzyskiwane były z pierwszego stopnia wybierania grupowego. W związku z tym w rejestrze centrali *70* na drodze wykonania odpowiednich krosowań styk *36* przekaźnika *R9* został połączony ze stykiem *24* przekaźnika *R33* w sposób podany na rys. 10-3. Umożliwiało to, przy połączeniach wewnątrzcentralowych nadawanie wszystkich cyfr sygnałami kodowanymi, a przy połączeniach międzycentralowych nadawanie pierwszej cyfry sygnałem kodowanym, natomiast pozostałych cyfr ciągami impulsów.

Mogą jednakże występować w strefach numeracyjnych i takie centrale (np. główna centrala strefy), w których wyjście do innych central tej strefy uzyskuje się zarówno z *SGI* jak i z *SGII*. W tych centralach przejście z nadawania cyfr sygnałami kodowanymi na nadawanie cyfr ciągami impulsów może następować po pierwszej, względnie po pierwszych dwóch cyfrach. Decydować o tym będzie kierunek połączenia, czyli wyznaczona jego marszruta. W związku z tym rejestr takiej centrali powinien mieć wykonane krosowania dla poszczególnych marszrut tak, aby zmiana sposobu nadawania zmagazynowanych cyfr następowała w odpowiedniej chwili.

Na rys. 10-8 przykładowo podane są krosowania, jakie powinny być wykonane w rejestrze głównej centrali *(80)* rozpatrywanej strefy numeracyjnej (rys. 10-2) dla uzyskania dwóch marszrut połączeń kierowanych do central *34* i *807* w założeniu, że wyjście do centrali *34* uzyskuje się z *SGI*, natomiast



Rys. 10—8. Krosowania w rejestrze umożliwiające powstawanie obwodów dla realizowania połączeń z głównej centrali *80* strefy do central *34* i *807*

wyjście do centrali *807* uzyskuje się z *SGII*. Przy połączeniu skierowanym do centrali *34* rejestr wyznacza marszrutę pierwszą.

Ponieważ łańcuch przekaźników sterujących *R13* znajduje się w pierwszej pozycji, przeto po uruchomieniu w drugim mostku wybieraka *WR 2* pierwszej grupy zestyków, plus baterii zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *R33*, który przyciąga.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *21—22* zapewnia sobie przytrzymanie (rys. 10-1*), a zestykiem *32—33* powoduje uruchomienie przekaźnika *R11/3*. Cyfra 3 zostaje nadana sygnałem kodowanym. Gdy *CSGI* po odłączeniu plusa baterii od przewodu d_2 ponownie dołączy do tego przewodu plus baterii, wówczas na skutek zwolnienia przekaźnika *R23a* i ponownego przyciągnięcia przekaźnika *R25* zostaje uruchomiony przekaźnik *R34* (rys. 10-8).

Z pozycji drugiej łańcuch *R13* przechodzi bezpośrednio do pozycji dziewiątej. Po nadaniu w tej pozycji sygnału ,,minusowego'', a w pozycji dziesiątej cyfry taryfy łańcuch *R13*, wobec czynnego przekaźnika *R35*, przechodzi do pozycji dwunastej. Ponieważ po nadaniu pierwszej cyfry (3) przekaźnik *R34* przeszedł w stan czynny, przeto cyfrę taryfy i wszystkie cyfry wewnątrzstrefowego numeru *AbB* rejestr nada ciągami impulsów.

Przy połączeniu skierowanym do centrali *807* rejestr wyznacza marszrutę trzecią. W pozycji pierwszej łańcucha *R13* zostaje nadana sygnałem kodowanym cyfra 0. Po przejściu łańcucha *R13* do pozycji drugiej zostaje uruchomiony przekaźnik *R33*, a po nadaniu drugiej cyfry 7 również sygnałem kodowanym zostanie uruchomiony przekaźnik *R34*. Z pozycji trzeciej łańcuch sterujący przechodzi bezpośrednio do pozycji dziewiątej, a po nadaniu sygnału ,,minusowego'' i cyfry taryfy łańcuch *R13* z pozycji dziesiątej przechodzi do pozycji czternastej, gdyż przekaźnik *R35* jest w stanie biernym. Również i w tym przypadku cyfrę taryfy i cyfry członu numerowego *AbB* rejestr przekazuje ciągami impulsów.

10.3.10. POŁĄCZENIA WEWNĄTRZSTREFOWE PO DROGACH PIERWSZEGO I DRUGIEGO WYBORU

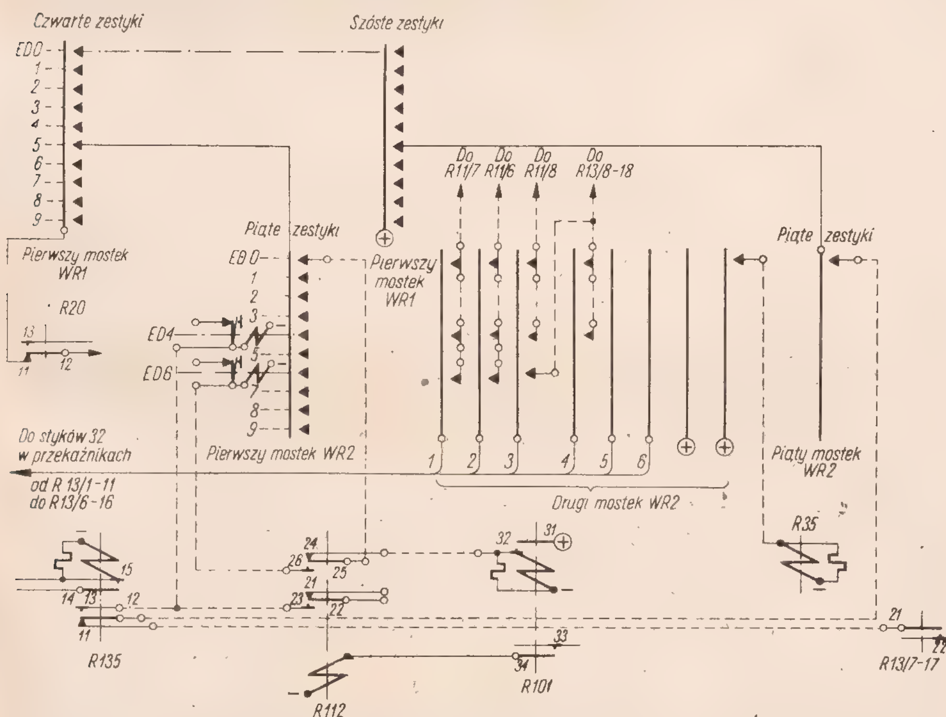
Z podanego na rys. 10-2 fragmentu strefy numeracyjnej widać, że centrala *50* może być osiągana z centrali *61* bądź drogą połączeniową bezpośrednią oznaczoną linią przerywaną, bądź też drogą połączeniową pośrednią, poprzez główną centralę strefy. Przy połączeniach kierowanych z centrali *61* do centrali *50* bezpośrednia droga połączeniowa, jako najkrótsza, będzie drogą pierwszego wyboru, natomiast droga połączeniowa pośrednia będzie drogą drugiego wyboru.

Marszruta połączenia kierowanego z centrali *70* do centrali *50*, gdy ma ono przebiegać pomiędzy centralami *61* i *50* po drodze pierwszego wyboru, będzie zawierała zestaw cyfr 7, 6 i 5 pod warunkiem, że obie cyfry członu centralowego (50) ulegną absorpcji. Natomiast marszruta tego połączenia,

przy wykorzystywaniu między centralami *61* i *50* drogi drugiego wyboru będzie zawierała zestaw cyfr 7, 6, 8 i 5, również pod warunkiem absorpcji obu cyfr wskaźnika centralowego. W związku z tym w rozpatrywanym rejestrze centrala *50* będzie miała dwie marszruty.

Na rys. 10-9 podane są linią przerywaną dodatkowe krosowania, jakie powinny być wykonane w rejestrze, aby.połączenia kierowane do centrali *50* mogły być realizowane po dwóch marszrutach. Zgodnie z tym rysunkiem marszrutą pierwszego wyboru jest marszruta szósta, zaś marszrutą drugiego wyboru jest marszruta czwarta, a więc marszruta stosowana przy połączeniach kierowanych do centrali *42*.

Przy omawianiu pracy rejestru, w przypadku zestawiania połączenia do centrali *33* zostało zaznaczone, że rejestr centrali *70* nadaje do *CSGI* własnej centrali pierwszą cyfrę sygnałem kodowanym, a następne cyfry ciągami impulsów, które translacja wyjściowa przekazuje na łącze międzycentralowe. Jak wiemy (p. 10.3.7.) następna cyfra może być nadana przez rejestr tylko wtedy, kiedy po nadaniu poprzedniej cyfry translacja wyjściowa przekaże do rejestru sygnał zwrotny. W okresie oczekiwania na ten sygnał przekaźnik *R9* jest w stanie czynnym, natomiast przekaźnik *R16* jest w stanie biernym ze względu na stan bierny przekaźnika *R15*, w związku z czym jest przerwany obwód dla uzwojenia przekaźnika *R71*.



Rys. 10—9. Krosowania w rejestrze umożliwiające powstawanie obwodów dla realizowania połączeń wewnątrzstrefowych do centrali *50* drogą pierwszego i drugiego wyboru

Jednocześnie w tym okresie czasu wobec stanu czynnego przekaźnika *R9* jest czynny przekaźnik *R135*, gdyż do jego uzwojenia jest dołączony plus baterii poprzez zestyki *R9 (24—25)*, *R63 (34—35)* i *R73 (21—22)*. W rozpatrywanym przypadku połączenie do centrali *50* jest zestawiane wg marszruty szóstej, która została wyznaczona jako marszruta pierwszego wyboru. W tym przypadku przy nadawaniu każdej cyfry, gdy przekaźnik *R135* przechodzi w stan czynny, wówczas w wybieraku *WR 2* (rys. 10-9) przyciąga elektromagnes drążkowy *ED4*, który swym zestykiem *11—12* powoduje uruchomienie przekaźnika *R89*. Tak więc przy realizowaniu połączenia wg marszruty pierwszego wyboru, po nadaniu każdej cyfry w okresie czasu oczekiwania na sygnał zwrotny z translacji wyjściowej, zostają poczynione przygotowania do ewentualnego wyznaczenia marszruty drugiego wyboru.

Jeśli czas oczekiwania na sygnał zwrotny trwa dłużej niż 2—3 sekundy, wówczas przekaźnik *R71* przechodząc w stan bierny zestykiem *21—22* tworzy obwód 0138 dla uzwojenia przekaźnika *R72*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten:

— zestykiem *32—33* zapewnia sobie przytrzymanie,

— zestykiem *13—15* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R73*, powodując jego przyciągnięcie,

— zestykiem *14—15* odłącza plus baterii od uzwojeń czynnych przekaźników łańcucha sterującego *R13*, co pociąga za sobą przejście ich w stan bierny,

— zestykiem *17—18* odłącza plus baterii od uzwojeń przekaźników *R9* i *R34*, powodując ich zwolnienie,

— zestykiem *34—35* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *R26*, który zwalniając z opóźnieniem powoduje przejście w stan bierny przekaźnika *R27*,

— zestykiem *25—26* przerywa obwód dla czynnego elektromagnesu mostkowego *EM2* w wybieraku *WR 2*, powodując jego zwolnienie,

— zestykami *21—22* i *23—24* przerywa pętlę w kierunku translacji wyjściowej, co pociąga za sobą rozłączenie już zestawionego odcinka drogi połączeniowej.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *R9* zestykiem *23—24* dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R71*, powodując jego przyciągnięcie, natomiast zestykiem *24—25* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *R135*, który jednakże pozostaje jeszcze w stanie czynnym mając zapewniony ten plus poprzez zestyki *R72 (16—18)* i *R135 (14—15)*. W konsekwencji przejścia w stan czynny przekaźnika *R71* przerywa się obwód, w którym został uruchomiony przekaźnik *R72*. Gdy przekaźnik *R27* przejdzie w stan bierny, wówczas zestykiem *15—17* odłącza plus baterii od uzwojenia przekaźnika *R72*, który zwalnia z pewnym opóźnieniem, wywołanym przepływem

przez jego uzwojenie prądu rozładowania kondensatora *C2*. Przechodząc w stan bierny przekaźnik ten:

— zestykiem *25—26* tworzy obwód 0143 dla górnego uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM2* w wybieraku *WR 2*, powodując przyciągnięcie tego elektromagnesu,

— zestykiem *14—15* tworzy obwód 0145 dla uzwojenia przekaźnika *R13/1—11*, który przyciąga,

— zestykami *21—22* i *23—24* dołącza do przewodów a_2 i b_2 górne uzwojenie przekaźnika *R23a*,

— zestykiem *16—18* przerywa obwód dla uzwojenia przekaźnika *R135*, który zwalnia z opóźnieniem.

0145: *plus baterii, R72 (14—15), R13/22 (31—32), szeregowo połączone zestyki 15—16 przekaźników od R13/10—20 do R13/1—11, R86 (12—13), R13/22 (22—21), uzwojenie przekaźnika R13/1—11, minus baterii.*

Przejście w stan czynny elektromagnesu mostkowego *EM2* pociąga za sobą uruchomienie w drugim mostku wybieraka *WR 2* czwartej grupy zestyków, czyli wyznaczenie marszruty czwartej jako marszruty drugiego wyboru, oraz powoduje zestykiem *16—18* połączenie w szereg obu uzwojeń elektromagnesu, którymi będzie on utrzymywany w stanie czynnym.

Przechodząc w stan bierny przekaźnik *R135* zarówno zestykiem *16—17* jak i zestykiem *12—13* (rys. 10-9) odłącza plus baterii od uzwojenia elektromagnesu *ED4* w wybieraku *WR 2*, który zwalniając zestykiem *11—12* przerywa obwód dla przekaźnika *R89*, powodując jego zwolnienie.

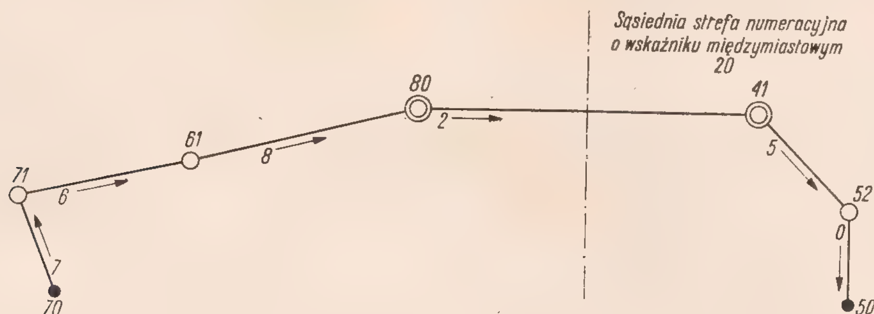
Przejście w stan czynny przekaźnika *R13/1—11* powoduje, jak wiemy, nadanie przez rejestr pierwszej cyfry marszruty, którą jest cyfra 7 (rys. 10-6 i 10-9). Według marszruty czwartej droga połączeniowa drugiego wyboru będzie przebiegać poprzez centrale *71, 61* i *80*.

W przypadku gdy i na drodze drugiego wyboru, na jednym z jej odcinków połączenie nie może być zestawione ze względu na brak wolnych wyjść, wówczas translacja wyjściowa w centrali *70* nie przekaże do rejestru sygnału zwrotnego i, jak wiemy, po upływie określonego czasu zwolni przekaźnik *R71*, co w konsekwencji spowoduje przyciągnięcie przekaźnika *R72*.

Należy zwrócić uwagę na to, że przy nadawaniu cyfr marszruty drugiego wyboru, wobec stanu czynnego przekaźnika *R73*, przekaźnik *R135* nie będzie uruchamiany i w związku z tym przekaźnik *R89* będzie pozostawał w stanie biernym. W tych warunkach przejście w stan czynny przekaźnika *R72*, poza wymienionymi konsekwencjami, powoduje zestykiem *36—37* dołączenie do górnego uzwojenia przekaźnika *R62* plusa baterii kontrolowanego zestykami *R88 (21—22)* i *R89 (31—32)*, co pociąga za sobą przejście w stan czynny przekaźnika *R62*. Konsekwencje wywołane zmianą stanu tego przekaźnika zostały podane w p. 10.3.7., przy omawianiu kontroli czasu oczekiwania rejestru na zwrotny sygnał.

10.3.11. POŁĄCZENIA KIEROWANE DO CENTRALI SĄSIEDNIEJ STREFY NUMERACYJNEJ (BEZ POŚREDNICTWA CENTRALI MIĘDZYMIASTOWEJ)

Jak już uprzednio było wspomniane, tego rodzaju połączenia stosowane są wówczas, gdy istnieje stosunkowo duże zainteresowanie między abonentami sąsiednich stref numeracyjnych oraz gdy strefy te są podporządkowane tej samej centrali międzymiastowej. Na rys. 10-10 pokazane są fragmenty dwóch stref numeracyjnych, z których pierwsza jest uprzednio rozpatrywaną strefą, a druga strefą sąsiednią, mającą dwucyfrowy wskaźnik międzymiastowy np. *20*. Jeśli połączenia między abonentami tych stref mają być realizowane bez



Rys. 10—10. Fragmenty dwóch przykładowych stref numeracyjnych, których główne centrale są ze sobą bezpośrednio połączone

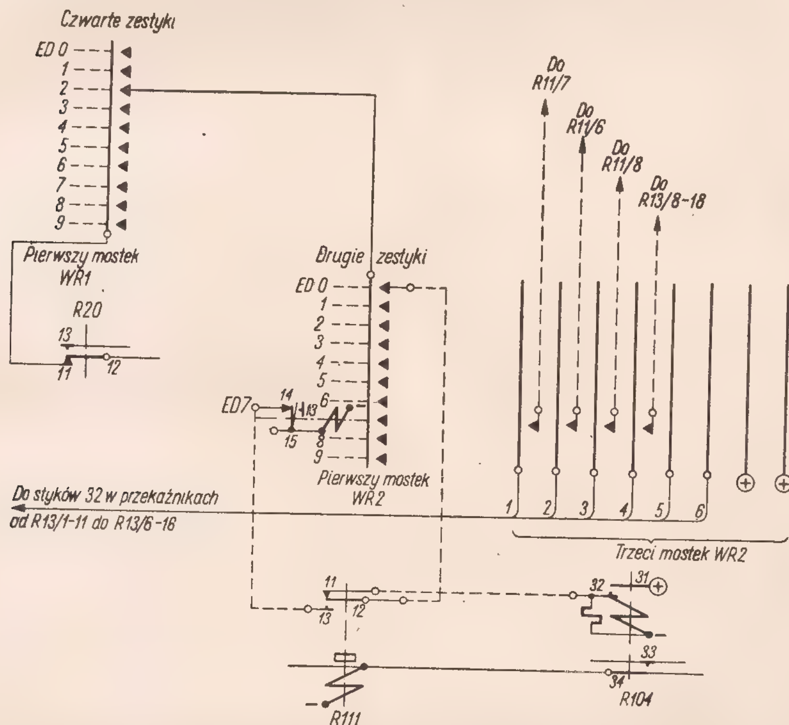
pośrednictwa centrali międzymiastowej, wówczas abonent centrali *70* chcąc uzyskać połączenie z abonentem centrali *50* w sąsiedniej strefie numeracyjnej, powinien wybrać krajowy numer tego abonenta. W tym przypadku wskaźnik międzymiastowy *(20)* sąsiedniej strefy numeracyjnej będzie wykorzystany przez rejestr w tym samym celu, w jakim przy ruchu wewnątrzstrefowym był wykorzystany wskaźnik centralowy, a mianowicie dla wyznaczenia marszruty połączenia. Oczywistą jest rzeczą, że w rozpatrywanej strefie numeracyjnej nie może być centrali mającej wskaźnik centralowy *20*, gdyż rejestr nie byłby w stanie rozróżnić czy połączenie jest wewnątrzstrefowe czy też jest kierowane do sąsiedniej strefy numeracyjnej.

Przy tego rodzaju połączeniach, gdy jest wybierany numer krajowy *AbB*, rejestr centrali *70* steruje połączeniem tylko do centrali *(41)* głównej w sąsiedniej strefie numeracyjnej, a po zrealizowaniu tego połączenia i po dołączeniu do łącza międzycentralowego rejestru centrali *41*, przekazuje do tego rejestru wewnątrzstrefowy numer *AbB*. Tak więc po zmagazynowaniu w rejestrze centrali *70* cyfr wskaźnika międzymiastowego *20*, powinna być wyznaczona marszruta połączenia zawierająca zestaw cyfr 7, 6, 8 i 2, a przy przekazywaniu zmagazynowanych cyfr numeru *AbB*, obie cyfry wskaźnika międzymiastowego powinny ulec absorpcji.

Ponieważ rozpatrywane połączenie jest kierowane do innej strefy numeracyjnej, przeto zgodnie z uprzednio przyjętym założeniem marszruta tego po-

łączenia powinna być zarejestrowana na zestykach trzeciego mostka wybieraka *WR 2*. Dodatkowe krosowania, jakie powinny być wykonane w rejestrze aby mógł on zestawić rozpatrywane połączenie, pokazane są na rysunku 10-11, przy czym przykładowo została przyjęta dla tego połączenia cyfra taryfy 4.

Praca rejestru, przy zestawianiu rozpatrywanego połączenia, w zasadzie przebiega w taki sam sposób jak i przy połączeniu wewnątrzstrefowym, jedynie w nieco odmiennny sposób jest wyznaczana marszruta. Po zmagazynowaniu drugiej cyfry wskaźnika międzymiastowego *20* w pierwszym mostku wybieraka



Rys. 10-11. Krosowania w rejestrze umożliwiające powstawanie obwodów dla realizowania połączenia do centrali sąsiedniej strefy numeracyjnej

WR 2, gdy przejdzie w stan bierny przekaźnik *R84*, wówczas powstaje obwód (rys. 10-11) dla przekaźnika *R104*, który przyciąga. W konsekwencji przejścia w stan czynny tego przekaźnika przyciąga przekaźnik *R111* i zestykiem *12—13* tworzy obwód 0146 dla uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED7* w wybieraku *WR 2*, powodując przyciągnięcie tego elektromagnesu.

0146: *plus baterii, R86 (36—35), R84 (11—12), R20 (12—11), czwarty zestyk w uruchomionej drugiej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WR1,* (rys. 10-11) *drugi zestyk w uruchomionej zerowej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka WR 2, R111 (12—13),*

ED7 (14—15) w wybieraku WR 2, uzwojenie elektromagnesu drążkowego ED7 w wybieraku WR 2, minus baterii.

Przechodząc w stan czynny elektromagnes *ED7*:

— zestykiem *11—12* tworzy obwód dla uzwojenia przekaźnika *R89*, który przyciąga z pewnym opóźnieniem mając tuleję miedzianą,

— zestykiem *13—14—15* przerywa obwód 0146, a jednocześnie tworzy obwód 0147 dla swego uzwojenia oraz dolnego uzwojenia przekaźnika *R85*, który przyciąga.

0147: *plus baterii, szeregowo połączone zestyki 15—14 elektromagnesów mostkowych EM3 i EM2 w wybieraku WR 2, R84 (34—35) dolne uzwojenie przekaźnika R85, ED7 (13—15) wybieraka WR2, uzwojenie elektromagnesu drążkowego ED7 w wybieraku WR 2, minus baterii.*

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R89*:

— zestykiem *35—36* zwiera dolne uzwojenie przekaźnika *R85*, a jednocześnie zestykiem *23—24* zapewnia temu przekaźnikowi przytrzymanie uzwojeniem górnym,

— zestykiem *13—14* tworzy obwód 0148 dla górnego uzwojenia elektromagnesu mostkowego *EM3* w wybieraku *WR 2*, który przyciągając zapewnia sobie przytrzymanie obu uzwojeniami, szeregowo połączonymi zestykiem *EM3 (16—18)*.

0148: *plus baterii, R27 (31—32), R9 (11—12), R89 (13—14), R84 (32—31), R85 (12—13), górne uzwojenie elektromagnesu mostkowego EM3 w wybieraku WR 2, R72 (25—26), minus baterii.*

W konsekwencji przejścia w stan czynny tego elektromagnesu zostaje uruchomiona siódma grupa zestyków w trzecim mostku wybieraka *WR2*, a tym samym zostaje wybrana marszruta (rys. 10-11) umożliwiająca rejestrowi zestawienie połączenia do centrali *41* (rys. 10-10). Jednocześnie zestykiem *EM3 (15—14)* zostaje przerwany obwód dla uzwojenia elektromagnesu *ED7*, który zwalniając zestykiem *11—12* powoduje z kolei zwolnienie przekaźników *R89* i *R85*. Ponieważ po wyznaczeniu marszruty połączenia przekaźnik *R35* (rys. 10-11) pozostaje w stanie biernym, przeto łańcuch przekaźników sterujących *R13* z pozycji dziesiątej przejdzie bezpośrednio do pozycji czternastej. W ten sposób rejestr centrali *70* przekaże do rejestru centrali *41* tylko numer wewnątrzstrefowy *AbB*.

Rejestr centrali *41* zostaje wzięty do pracy jako rejestr końcowy, a więc w translacji przyjściowej zajmującej ten rejestr do przewodu d_1, jest dołączony minus baterii poprzez taką oporność, że w rejestrze tym przyciągnie tylko przekaźnik *R95*. Pociąga to za sobą utworzenie obwodu dla przekaźnika *R137*, który przyciąga. Przejście w stan czynny tego przekaźnika powoduje w przypadku ogólnym, że rejestr centrali *41* po nadaniu zestawu cyfr w wyznaczonej marszrucie sprowadza łańcuch przekaźników sterujących *R13* bezpośrednio do pozycji czternastej, a więc nie określa i nie przekazuje do translacji wyjściowej cyfry taryfy.

10.3.12. POŁĄCZENIA KIEROWANE DO CENTRALI DOWOLNEJ STREFY NUMERACYJNEJ (ZA POŚREDNICTWEM CENTRALI MIĘDZYMIASTOWEJ)

Połączenia kierowane z centrali *70* do central dowolnej strefy numeracyjnej w zasadzie są załatwiane za pośrednictwem centrali międzymiastowej. Przy tego rodzaju połączeniach numer krajowy *AbB* jest poprzedzany cyfrą 0. Gdy cyfra ta jest wybierana jako pierwsza cyfra numeru, wówczas magazynuje się ją przez uruchomienie przekaźników *R20* i *R21*. Stan czynny tych przekaźników informuje rejestr, że:

a) zmagazynowane w pierwszych dwóch względnie trzech mostkach wybieraka *WR1* cyfry są cyframi wskaźnika międzymiastowego, a nie wskaźnika centralowego,

b) powinna być wybrana marszruta połączenia do tej centrali międzymiastowej, której jest podporządkowana strefa numeracyjna centrali *(70)* wyjściowej.

Ponieważ rozwiązanie schematowe rejestru przewiduje odmienne sposoby określania marszruty połączenia (p. 10.3.4.) przy dwucyfrowych i trzycyfrowych wskaźnikach międzymiastowych, przeto wstępną czynnością powinno być stwierdzenie ile cyfr ma wskaźnik międzymiastowy wybieranej strefy numeracyjnej. Na rys. 10-1* podane jest okablowanie piątych zestyków w siedmiu grupach zestyków pierwszego mostka wybieraka *WR1*, jak również okablowanie zestyków drugiego mostka tegoż wybieraka, określających dwucyfrowe wskaźniki międzymiastowe. Jak widać z rysunku, przykładowo podano dwadzieścia następujących dwucyfrowych wskaźników międzymiastowych: *10, 11, 13, 18, 19, 21, 23, 26, 31, 33, 35, 36, 40, 42, 44, 46, 54, 60, 67* i *70*. W stanie spoczynkowym przekaźników *R121, R122, R123* i *R124* styki drugiego mostka wybieraka *WR1* są ze sobą połączone i doprowadzone do uzwojenia przekaźnika *R83*.

Po zmagazynowaniu cyfr wskaźnika międzymiastowego docelowej strefy numeracyjnej rejestr może przystąpić do wyznaczania cyfry taryfy. Będzie to cyfra przydzielona strefie taryfowej, do której należy docelowa strefa numeracyjna.

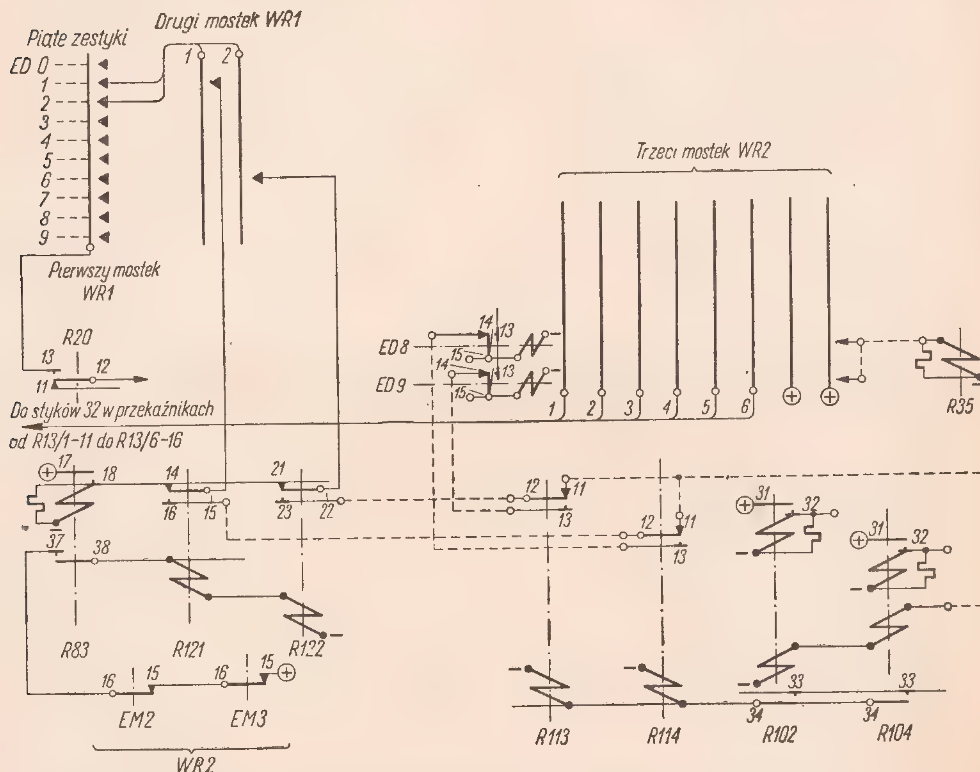
Gdy strefa numeracyjna centrali wyjściowej jest podporządkowana tylko jednej centrali międzymiastowej, wówczas niezależnie od tego do jakiej strefy numeracyjnej (za wyjątkiem stref sąsiednich) kierowane jest połączenie będzie istniała tylko jedna marszruta drogi łączącej określoną centralę strefy wyjściowej z tą centralą międzymiastową. Podane na rys. 10-1* okablowanie rejestru przewiduje możliwość wyboru dwóch marszrut do centrali międzymiastowej, czyli umożliwia w uzasadnionych przypadkach podporządkowanie strefy numeracyjnej, w której ten rejestr pracuje, dwóm centralom międzymiastowym.

Grupowanie stref numeracyjnych o dwucyfrowych wskaźnikach międzymiastowych, należących do tej samej strefy taryfowej, jest wykonywane przez

zwielokratnianie odpowiednich styków przekaźników grupy *R121—R124*. Na rys. 10-12 uwidocznione są dodatkowe krosowania jakie powinny być wykonane w rejestrze centrali *70* celem umożliwienia mu zestawiania połączeń kierowanych do dwóch stref numeracyjnych należących do tej samej strefy taryfowej, lecz osiąganych przez różne centrale międzymiastowe, którym jest podporządkowana strefa numeracyjna centrali *70*.

Gdy połączenie jest skierowane do strefy numeracyjnej o wskaźniku międzymiastowym np. *11*, wówczas po przyciągnięciu elektromagnesu mostkowego *EM2* w wybieraku *WR1*, do uzwojenia przekaźnika *R83* zostaje dołączony plus baterii, kontrolowany zestykami: *R86 (35—36)*, *R84 (11—12)*, *R20 (12—13)*, piątym zestykiem w uruchomionej pierwszej grupie zestyków pierwszego mostka wybieraka *WR1*, pierwszym zestykiem w uruchomionej pierwszej grupie drugiego mostka wybieraka *WR1* i *R121 (14—15)*.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R83* zestykiem *17—18* zapewnia sobie przytrzymanie, zaś zestykiem *37—38* uruchamia przekaźniki grupy *R121—R124*. Zestykiem *R121 (15—16)* plus baterii, którym był uruchomiony przekaźnik *R83*, zostaje (rys. 10-12) dołączony do szeregowo połączonych ze sobą dolnych uzwojeń przekaźników *R102* i *R104*, powodując ich przyciąg-



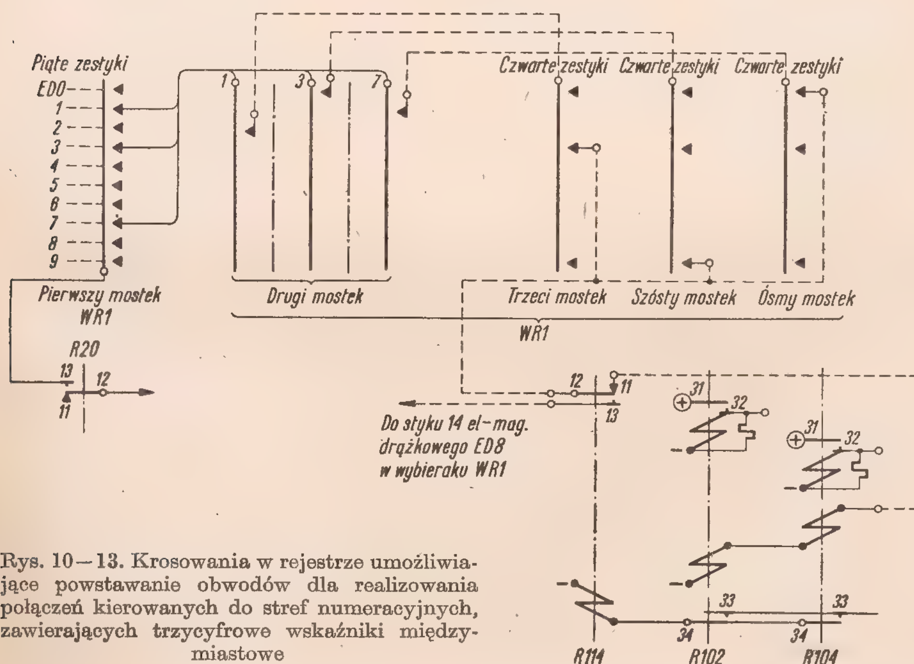
Rys. 10—12. Krosowania w rejestrze umożliwiające powstawanie obwodów dla realizowania połączeń kierowanych poprzez różne centrale międzymiastowe

nięcie. W konsekwencji tego zostaje wyznaczona cyfra 8 jako cyfra taryfy. Jednocześnie zestykami *33—34* przekaźników *R102* i *R104* zostają uruchomione przekaźniki grupy *R111—R114*. Zestykiem *R114 (12—13)* plus baterii zostaje dołączony do uzwojenia elektromagnesu drążkowego *ED8* w wybieraku *WR2*, który przyciąga.

Ponieważ plus baterii zostaje dołączony do uzwojenia elektromagnesu przez jego zestyk *ED8 (14—15)*, co pociąga za sobą przyciągnięcie przekaźnika *R85*, przeto po przejściu w stan czynny przekaźnika *R89*, w wybieraku *WR 2* przyciągnie elektromagnes mostkowy *EM3*. W ten sposób w trzecim mostku tego wybieraka zostaje wyznaczona marszruta ósma, za pośrednictwem której centrala *70* zostanie połączona z pierwszą centralą międzymiastową.

Gdy zaś połączenie jest skierowane do strefy numeracyjnej o wskaźniku międzymiastowym np. *26*, wówczas w taki sam sposób jak i dla przypadku pierwszego kolejno zostają uruchomione przekaźniki: *R83*, grupy *R121—R124*, *R102* i *R104* oraz grupy *R111—R114*. Tak więc i dla tego połączenia zostaje wyznaczona jako cyfra taryfy 8, natomiast w konsekwencji uruchomienia zestyku *R113 (12—13)* (rys. 10-12) w trzecim mostku wybieraka *WR 2* zostaje wyznaczona marszruta dziewiąta, za pośrednictwem której centrala *70* zostaje połączona z drugą centralą międzymiastową.

Ze względu na to, że przy obu marszrutach zostaje uruchomiony przekaźnik *R35*, do każdej z central międzymiastowych będzie przekazany krajowy numer *AbB* poprzedzony cyfrą 0, nadaną w jedenastej pozycji łańcucha sterującego *R13*.



Rys. 10—13. Krosowania w rejestrze umożliwiające powstawanie obwodów dla realizowania połączeń kierowanych do stref numeracyjnych, zawierających trzycyfrowe wskaźniki międzymiastowe

Z kolei rozpatrzmy przypadek, gdy połączenie jest skierowane do strefy numeracyjnej mającej trzycyfrowy wskaźnik międzymiastowy. W tym przypadku uruchomiony w drugim mostku wybieraka *WR1* zestyk nie ma połączenia z zestykami przekaźników grupy *R121—R124* i wobec tego przekaźnik *R83* nie przyciąga. Stan bierny tego przekaźnika zapewnia istnienie obwodu dla uzwojeń przekaźników *R80* i *R81* co z kolei umożliwia zarejestrowanie trzeciej cyfry wskaźnika międzymiastowego dodatkowo w mostku od szóstego do dziewiątego włącznie. Zestyki tych mostków są wykorzystywane w taki sposób w jaki wykorzystuje się zestyki przekaźników grupy *R121—R124* w stanie czynnym tych przekaźników. Na rys. 10-13 podane są przykładowo krosowania, jakie należy wykonać w rejestrze centrali *70*, aby istniała możliwość uzyskania połączenia ze strefami numeracyjnymi o następujących trzycyfrowych wskaźnikach międzymiastowych *123*, *309* i *710*. Przyjęte zostało, że te strefy numeracyjne należą do strefy taryfowej oznaczonej cyfrą 8 oraz że są one osiągane za pośrednictwem pierwszej centrali międzymiastowej. Jak widać z rysunku wybranie któregokolwiek z podanych trzech wskaźników międzymiastowych pociąga za sobą kolejne uruchomienie przekaźników *R102* i *R104* oraz przekaźników grupy *R111—R114*. Konsekwencją tego jest, jak wiemy, wyznaczenie cyfry taryfy 8, jak również wyznaczenie w trzecim mostku wybieraka *WR 2* marszruty ósmej, umożliwiającej połączenie centrali *70* z pierwszą centralą międzymiastową.

10.3.13. SYGNAŁ UKOŃCZENIA NADAWANIA CYFR I ZWOLNIENIA REJESTRU

Schemat rejestru przewiduje możliwość wysyłania sygnału po ukończeniu nadawania cyfr. Sygnał ten nadaje rejestr centrali wyjściowej do rejestru następnej centrali. Może być on nadawany w dowolnej pozycji łańcucha sterującego *R13* po wykonaniu odpowiedniego krosowania, w wyniku którego w pozycji tej zostanie uruchomiony przekaźnik *R30*. Przejście w stan czynny tego przekaźnika powoduje dołączenie zestykiem *33—34* plusa baterii do przewodu b_2. Sygnał ten może być wysyłany tak długo, dopóki nie nastąpi potwierdzenie jego odbioru przez rejestr następnej centrali co ma miejsce w przypadku gdy rejestr ten pracuje jako tranzytowy. W tym przypadku w odpowiedniej pozycji łańcucha sterującego *R13* plus baterii zostaje dołączony do końcówki środkowego uzwojenia przekaźnika *R32*, oznaczonej na rys. 10-1* jako *9C5*.

Gdy przekaźnik *R27* zwolni, wówczas zestykiem *13—14* plus ten zostaje dołączony do uzwojenia przekaźnika *R30*, który przyciąga. Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten zestykiem *33—34* dołącza plus baterii do przewodu b_2, a zestykiem *24—26* tworzy obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R9*, powodując jego przyciągnięcie. W konsekwencji tego do uzwojenia przekaźnika *R26* zostaje dołączony plus baterii, kontrolowany zestykami *R72 (17—18)*, *R9 (33—34)*, *R32 (31—32)*, *R30 (21—22)* i *R72 (34—35)*, wobec czego

przekaźnik ten przyciąga. Jednocześnie przekaźnik *R9* zestykiem *31—32* zapewnia sobie plus baterii uzależniając się w ten sposób od stanu przekaźnika *R16*. Gdy rejestr następnej centrali potwierdzi odbiór wysyłanego sygnału, co powoduje chwilową zmianę przez translację wyjściową kierunku przepływu prądu w pętli, utworzonej po przewodach a_2 i b_2, wówczas kolejno przyciągają przekaźniki *R15* i *R16*. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R16* zestykiem *21—22* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R9*, który zwalniając:

— zestykiem *13—14*, wobec uruchomionych zestyków *R26 (15—16)* i *R34 (35—36)*, dołącza plus baterii do styku *32* przekaźnika *R13/23*, powodując tym przejście łańcucha przekaźników sterujących do następnej pozycji, a tym samym zwolnienie przekaźnika *R30*,

— zestykiem *33—34* powoduje, że obwód dla uzwojenia przekaźnika *R26* będzie istniał dopóki przekaźnik *R16* jest w stanie czynnym.

Gdy translacja wyjściowa przywróci poprzedni kierunek przepływu prądu przez górne uzwojenie przekaźnika *R15*, przekaźnik ten zwalniając spowoduje kolejne zwalnianie przekaźników *R16* i *R26*.

Jeśli rejestr następnej centrali pracuje jako końcowy, to po otrzymaniu z rejestru centrali wyjściowej sygnału końca nadawania cyfr, nie wysyła on sygnału potwierdzenia. W związku z tym rejestr centrali wyjściowej powinien wysyłać sygnał ukończenia nadawania cyfr tylko przez pewien okres czasu. W tym przypadku w odpowiedniej pozycji łańcucha sterującego plus baterii zostaje dołączony do końcówki środkowego uzwojenia przekaźnika *R32* oznaczonej na rysunku jako *9C4*. Po powrocie do położenia spoczynkowego zestyku *R27 (13—14)* powstaje obwód dla szeregowo połączonych uzwojeń przekaźników *R32* i *R30*, powodując ich przyciągnięcie. Przechodząc w stan czynny przekaźnik *R30*:

— zestykiem *33—34* dołącza plus baterii do przewodu b_2,

— zestykiem *24—25* zapewnia przekaźnikowi *R32* przytrzymanie górnym uzwojeniem,

— zestykiem *12—13* dołącza do swego dolnego uzwojenia naładowany kondensator *C2*,

— zestykiem *21—22*, przy uruchomionym zestyku *R32 (32—33)*, dołącza plus baterii do uzwojenia przekaźnika *R26*, który przyciąga.

Uruchomienie zestyku *R26 (15—16)*, przy stanie spoczynkowym zestyku *R9 (13—14)*, pociąga za sobą przejście łańcucha sterującego *R13* do następnej pozycji, a tym samym powoduje przerwę obwodu dla środkowego uzwojenia przekaźnika *R32* i górnego uzwojenia przekaźnika *R30*. W tych warunkach czas wysyłania sygnału jest ograniczony czasem zwalniania przekaźnika *R30*. Czas ten wynosi około 250 msek ze względu na przepływ przez dolne uzwojenie przekaźnika *R30* prądu rozładowania kondensatora *C2*. Zwolnienie przekaźnika *R30* pociąga za sobą przerwę wysyłania sygnału jak również zwolnienie przekaźnika *R32* na skutek przerwy obwodu dla jego górnego uzwojenia.

Sygnałem, po odbiorze którego rejestr powinien zwolnić, jest dołączenie plusa baterii do przewodu b_1, wchodzącego do rejestru. Jeśli jest przewidziane stosowanie takiego sygnału, to w rejestrze powinno być wykonane krosowanie, w wyniku którego końcówka *10A4* dołączona do *34* styku przekaźnika *R39* zostaje połączona z końcówką *10A3* dołączoną do styku *13* przekaźnika *R3*.

Gdy translacja przyjściowa, zajmująca rozpatrywany rejestr, dołączy plus baterii do przewodu b_1, wówczas przyciąga przekaźnik różnicowy *R12*. W związku z istniejącym w rejestrze wymienionym krosowaniem, uruchomienie zestyku *R12 (22—23)* tworzy obwód dla górnego uzwojenia przekaźnika *R39*, który przyciągając dołącza do górnego uzwojenia przekaźnika *R45* plus baterii, kontrolowany zestykami *R16 (11—12)*, *R48 (11—12)*, *R61 (11—12)*, *R63 (14—15)* i *R39 (12—13)*. Jak widać obwód ten może powstać tylko wówczas, gdy przekaźnik *R63* jest w stanie biernym tzn. gdy rejestr pracuje jako końcowy. Przejście w stan czynny przekaźnika *R45*, jak wiemy, powoduje zwolnienie rejestru.

W przypadku gdy rejestr pracuje jako tranzytowy, a więc przekaźnik *R63* jest w stanie czynnym, wówczas w konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika *R39* zestykiem *23—24*, przy uruchomionym zestyku *R63 (36—37)*, zostaje utworzony obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R37*, który przyciąga.

Przechodząc w stan czynny przekaźnik ten:

— zestykami *11—12—13* i *14—15—16* zmienia kierunek przepływu prądu w pętli utworzonej w translacji po przewodach a_1 i b_1,

— zestykiem *24—25* dołącza do swego górnego uzwojenia naładowany kondensator *C3*,

— zestykiem *34—35* dołącza do uzwojenia przekaźnika *R38* plus baterii, kontrolowany zestykami *R48 (35—36)*, *R39 (23—24)* i *R63 (36—37)*, powodując jego przyciągnięcie.

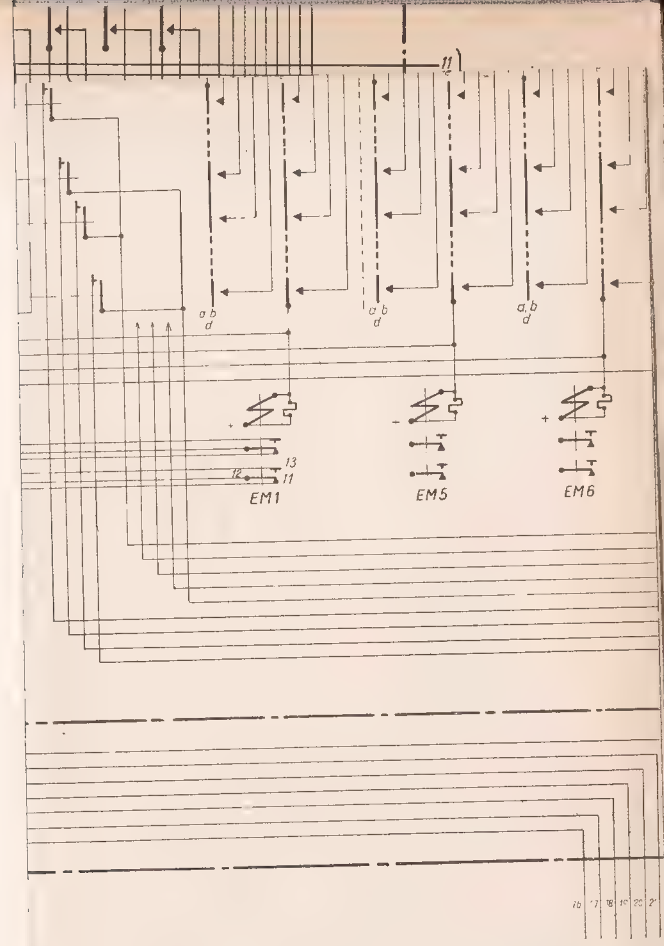
Uruchomienie zestyku *R38 (15—16)* przerywa obwód dla dolnego uzwojenia przekaźnika *R37*, który będzie przytrzymywał się przez pewien okres czasu uzwojeniem górnym, na skutek przepływu przez to uzwojenie prądu rozładowania kondensatora. Gdy przekaźnik *R37* przejdzie w stan bierny, wówczas do górnego uzwojenia przekaźnika *R45* zostaje dołączony plus baterii, kontrolowany zestykami *R16 (11—12)*, *R48 (11—12)*, *R61 (11—12)*, *R38 (31—32)*, *R37 (21—22)* i *R39 (12—13)*, powodując przejście tego przekaźnika w stan czynny, a w dalszej konsekwencji zwolnienie rejestru.

BIBLIOGRAFIA

1. Myers O.: Common Control Telephone Switching Systems, Bell Telephone System, 2040.
2. Bäbler H.: Zur Geschichte der Kreuzschienenschalter, Hasler Mitteilungen, nr 2, 1958.
3. The Crossbar Swith — a Brief history, Tele, nr 2, 1950.
4. Wiberg E.A.: The Crossbar Swith — Its Design and Manufacture, Ericsson Review, nr 2, 1949.
5. Wigren S.and Broberg W.: Telegrafverkets koordinatväljare modell 45, Tele, nr 4, 1949.
6. Palmgren N.: The Development of Automatic Telephony in Sweden up to the Construction of the First Large Automatic Exchanges, Ericsson Review, nr 3, 1947.
7. Jacobaeus C.: The Employment of Crossbar Selectors in Bypath Systems, Ericsson Review, nr 2, 1945.
8. Berglund C.: The L.M.Ericsson By-path System with Crossbar Switches — Fundamental Principles, Ericsson Review, nr 4, 1951.
9. Elldin A.: Automatic Telephone Exchanges with Crossbar Switches, Switch Calculations, General Survey. Book B11265, L.M. Ericsson 1955.
10. Jacobaeus C.: Blocking Computations in Link Systems, Ericsson Review, nr 3, 1947.
11. Jacobaeus C.: A Study on Congestion in Link Systems, Ericsson Technics, nr 48, 1950.
12. Kuhn S.: Zagadnienia ruchowe w telefonii automatycznej, PWN, Warszawa 1957,.
13. Modee G.: Congestion Calculations for the SLV — Units in the Crossbar System A-204, Tele, nr 2, 1950.
14. Mietodika razszczota oborudowania ATC koordinatnych sistiem, Tiechnika Swiazi, Swiaźizdat 1961.
15. Palczewski A.: Dwusekcyjne bloki wybiercze stopnia abonenckiego w centralach telefonicznych z wybierakami krzyżowymi, Archiwum Elektrotechniki, zeszyt 2, tom XI, PWN, 1962.
16. Modée G.and Ek F.: The Crossbar System A-204 of the Swedish Telegraph and Telephone Administration, Tele, nr 2, 1950.
17. Bjurel B.: Nagra svenska och amerikanska insatser vid utvecklingen av koordinatväljare och koordinatväljaresystem för telefonstationer, Tele, nr 2, 1949.
18. Rost H. Modée G. Strandlund H. and Ek F.: A new Common Control Automatic Crossbar Telephone System installed in Sweden, Electrical Engineering, nr 2, 1952.
19. Bjurel B. Björk H. and Waldelius E.: Technical Viewpoints Respecting Automatisation of Trunk Traffic, Tele, Nr. 1, 1953.
20. Bjurel B.: Landsautomatisering i Sverige, Tele, nr 4, 1954.
21. Automatic Telphone Exchanges with Crossbar Switches System AFR10 (type ARF101). General description. Brochure 1193, L.M. Ericsson, 1957.
22. Bager R.: Koordinatenschaltersystem ARK50 für Landämter. Systemtypen, Ericsson Review nr 1, 1962.
23. Holmqvist Ä. and Strigärd G.: Centralographen als Störungsschreiber in Fernsprechämtern, Ericsson Review, nr 4, 1958.
24. Szwedskije sistiemy ATC: A-204 i ARF, Tiechnika Swiazi za rubieżom, Swiaźizdat, 1957.
25. Nowyje sistiemy awtomaticzieskich telefonnych stancij, Tiechnika Swiazi za rubieżom, Swiaźizdat 1956.
26. Uprawlajuszczie ustrojstwa koordinatnych ATC, Tiechnika Swiazi za rubieżom, Swiaźizdat, 1961.

27. Mietielskij G.B.: Koordinatnyje ATC, Świaźizdat, 1961.
28. Vigren S. and Finström A.: The Swedish Telegraph Administrations Crossbar Swith System, Standard 41, Tekniska Meddelanden, 1944, Stockholm.
29. Kruithof J. and Hertog M.: Mechano-electronic Telephone Switching System, Electrical Communication, Vol. 31, nr 2, June 1954.
30. Gohorel F.: Pentaconta Dial Telephone Switching System, Electrical Communication, Vol. 31, nr 2, June 1954.
31. Le Coultre E.: Die automatische Kreuzwähler — Haustelephonzentrale typ SKW1000, Hasler-Mitteilungen, nr 1, April 1960.
32. Blume G.: Textbook of Telephony, L.M. Ericsson, 1957.
33. Elfors R.: Televeřkets markörsystem, Hermods Korrespondensinstitut, Malmö, 1956.
34. Thunell H.: Automatiska växlar och stationer, Hermods Korrespondensinstitut, Malmö, 1946.
35. Ekberg — Laurent.: Telegraf — och telefonteknikens fundamentala principer, Stockholm, 1962.
36. Sawwkin G.G. i Charkiewicz A.D.: O wyborie schiem grupoobrazowanija z uczotom słożnosti uprawlajuszczich ustrojstw. Problemy pieriedaczi informacji, Wypusk 4, Akadiemija Nauk SSSR, 1959.
37. Sawwkin G.G.: O wlijanie transponirowanogo wkluczienija na propusknuju sposobność stupienij iskanija koordinatnych ATC, Problemy pieriedaczi informacji, Wypusk 4, Akadiemija Nauk SSSR, 1959.
38. Mielik-Gajkazowa E.I. i Charkiewicz A.D.: Isledowanie strukturalnych paramietrow błoka grupowogo iskanija, Problemy pieriedaczi informacji, Wypusk 6, Akadiemija Nauk SSSR, 1960.
39. Charkiewicz A.D.: O dielenie wiertikalnogo błoka MKC, Problemy pieriedaczi informacji, Wypusk 6, Akadiemija Nauk SSSR, 1960.
40. Lifszic B.S.: Propusknaja sposobność schiem transponirowanogo wkluczenija, Problemy pieriedaczi informacji, Wypusk 6, Akadiemija Nauk SSSR, 1960.
41. Charkiewicz A.D.: O postroienije połnodostupnych komutacjonnych sistiem, Sbornik nauczaych robot po prowodnoj świazi, Wypusk 5, Akadiemija Nauk SSSR, 1956.
42. Palczewski A.: Dwusekcyjne układy jednostkowe stopnia grupowego w centralach telefonicznych z wybierakami krzyżowymi, Archiwum Elektrotechniki, zeszyt 4, tom XIII, PWN, 1964,
43. Palczewski A.: Optymalne wyposażenie stopni grupowych w miejscowych centralach telefonicznych z wybierakami krzyżowymi, Archiwum Elektrotechniki, zeszyt 1, tom XIV, PWN, 1965.

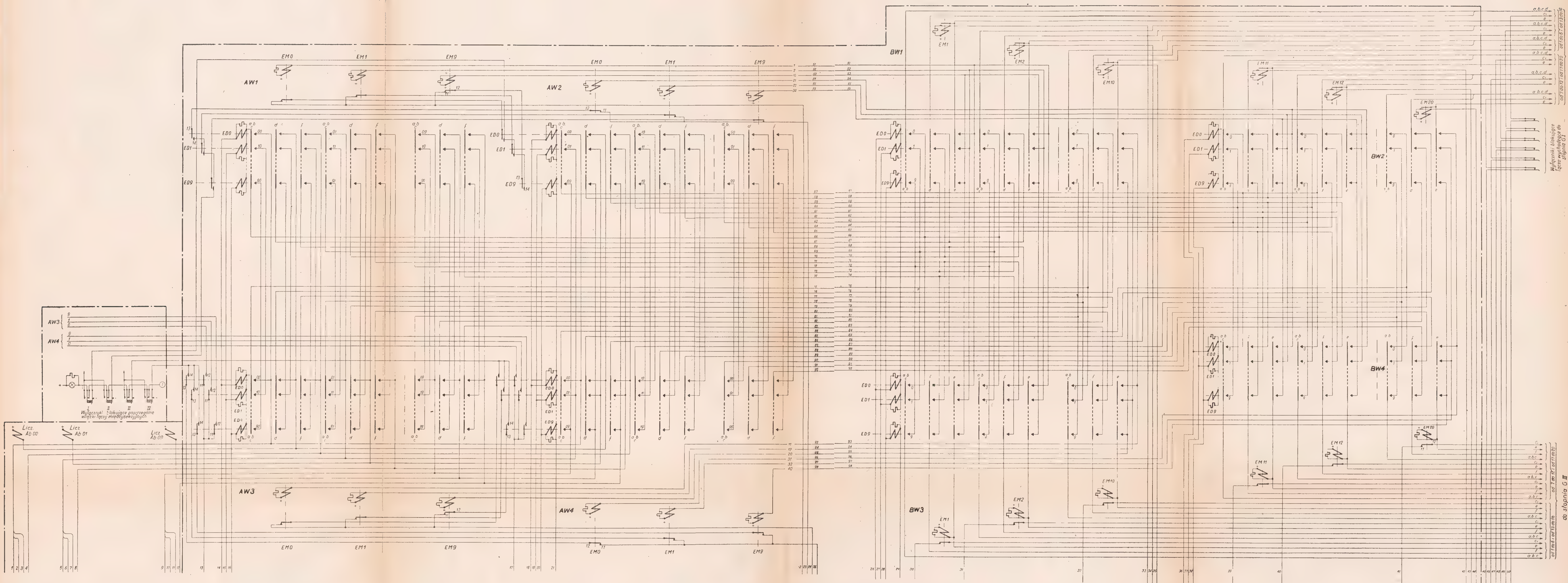




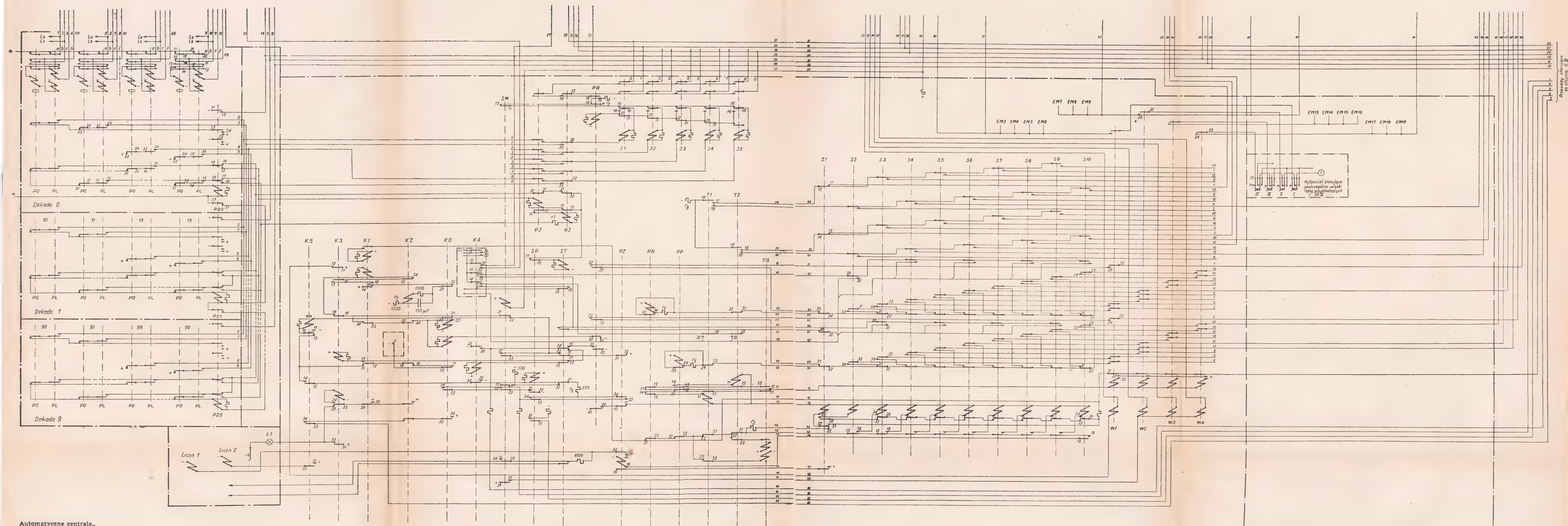
Rys. 6–3*. Układ połączeń w k



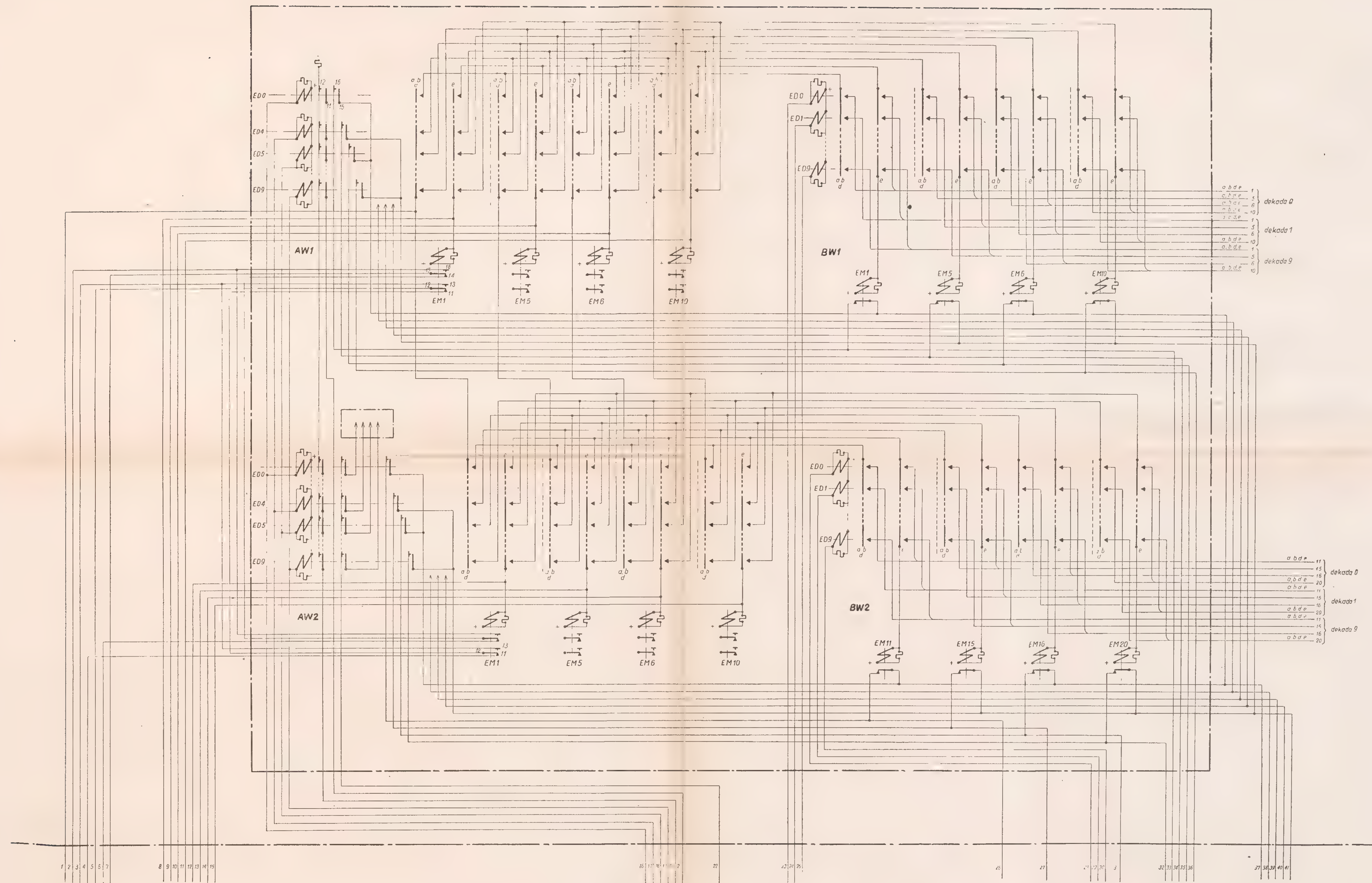
cena zł. 60.—



5–6* Układ połączeń w bloku wybierczym stopnia abonenckiego

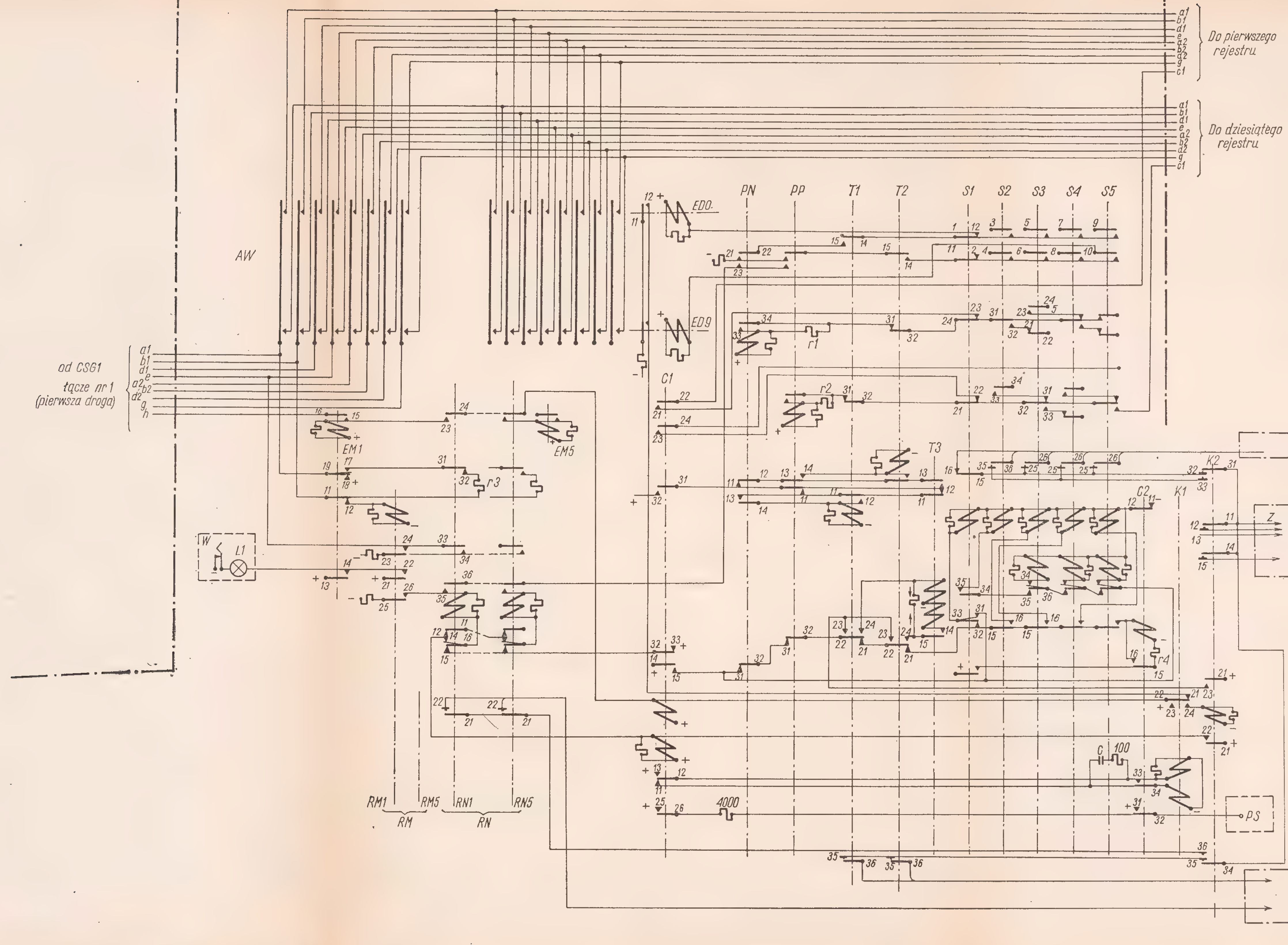


Rys. 5–7*. Cechownik stopnia abonenckiego (*CSA*) oraz wyposażenie liniowe 100 NN podstawowej grupy abonentów

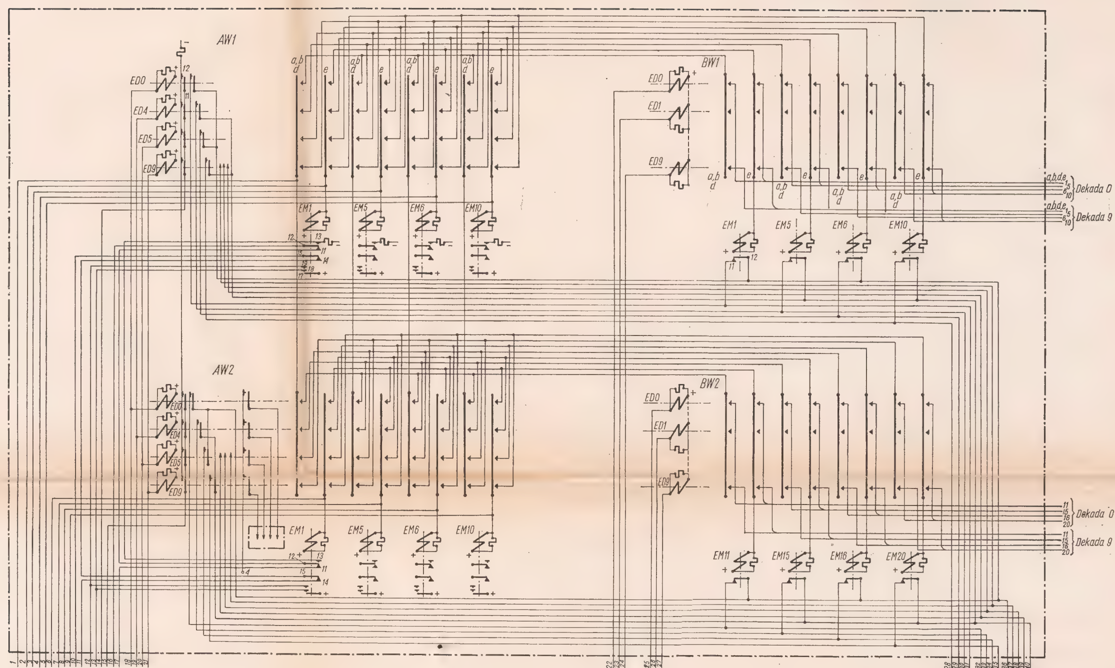


Rys. 6—3*. Układ połączeń w bloku wybierczym pierwszego stopnia wybierania grupowego

Rys. 6–4*. Cechownik pierwszego stopnia wybierania grupowego (*CSGI*) oraz zespół przekaźników dołączających *PS*



Rys. 7—1*. Zestaw stopnia rejestrowego



Rys. 8–1*. Układ połączeń w bloku wybierczym drugiego stopnia wybierania grupowego

WK2

Pierwsze łącza międzystopniowe przychodzące z SG1

Przewody próbne C_i

dekada „0"

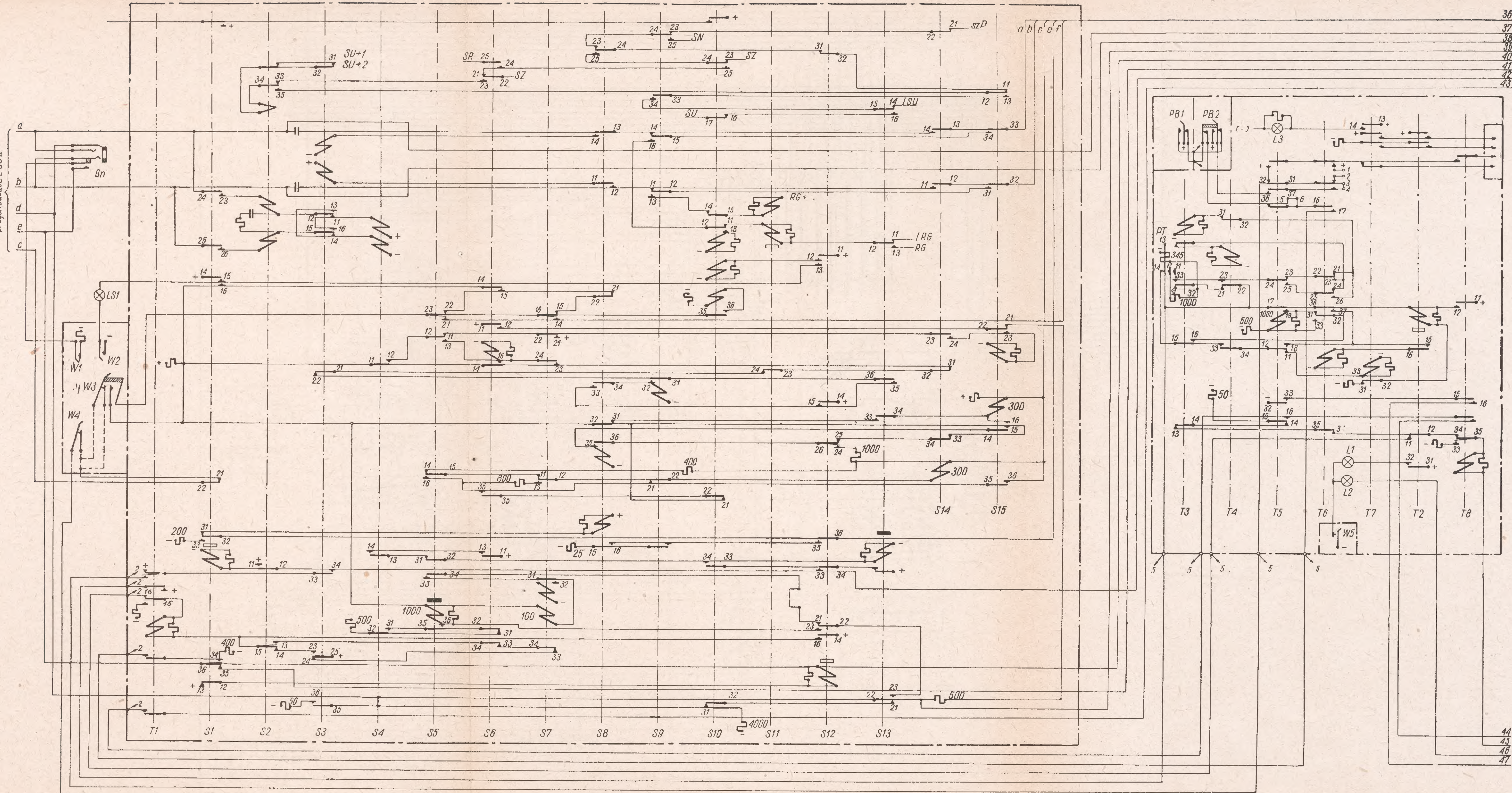
dekada „9"

Zespół przekaźn. czasowych

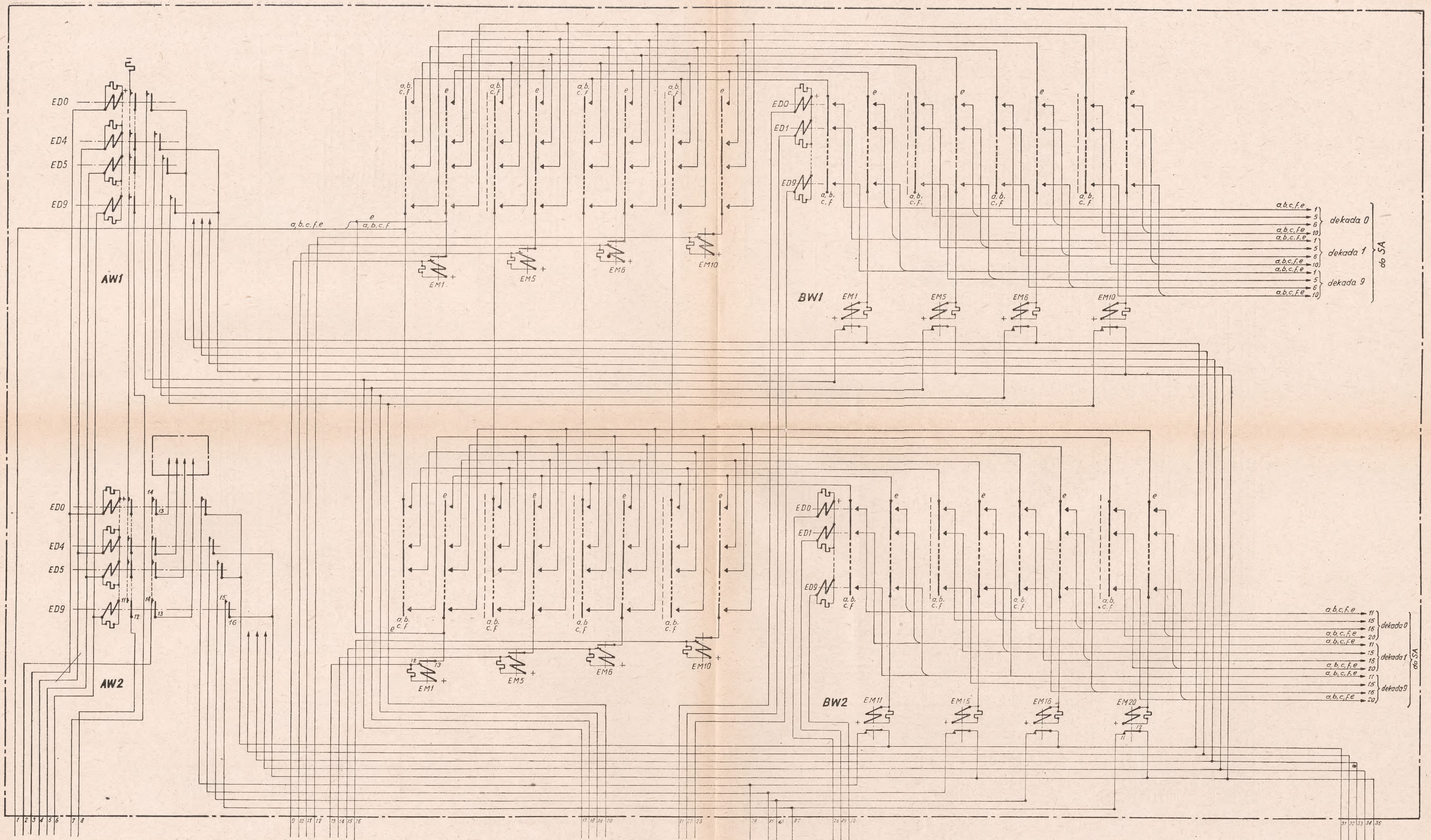
Wyposażenie stojakowe wspólne

① Przewody e, f zewrzeć gdy pośredni stopień grupowy połączony bezpośrednio z ISG

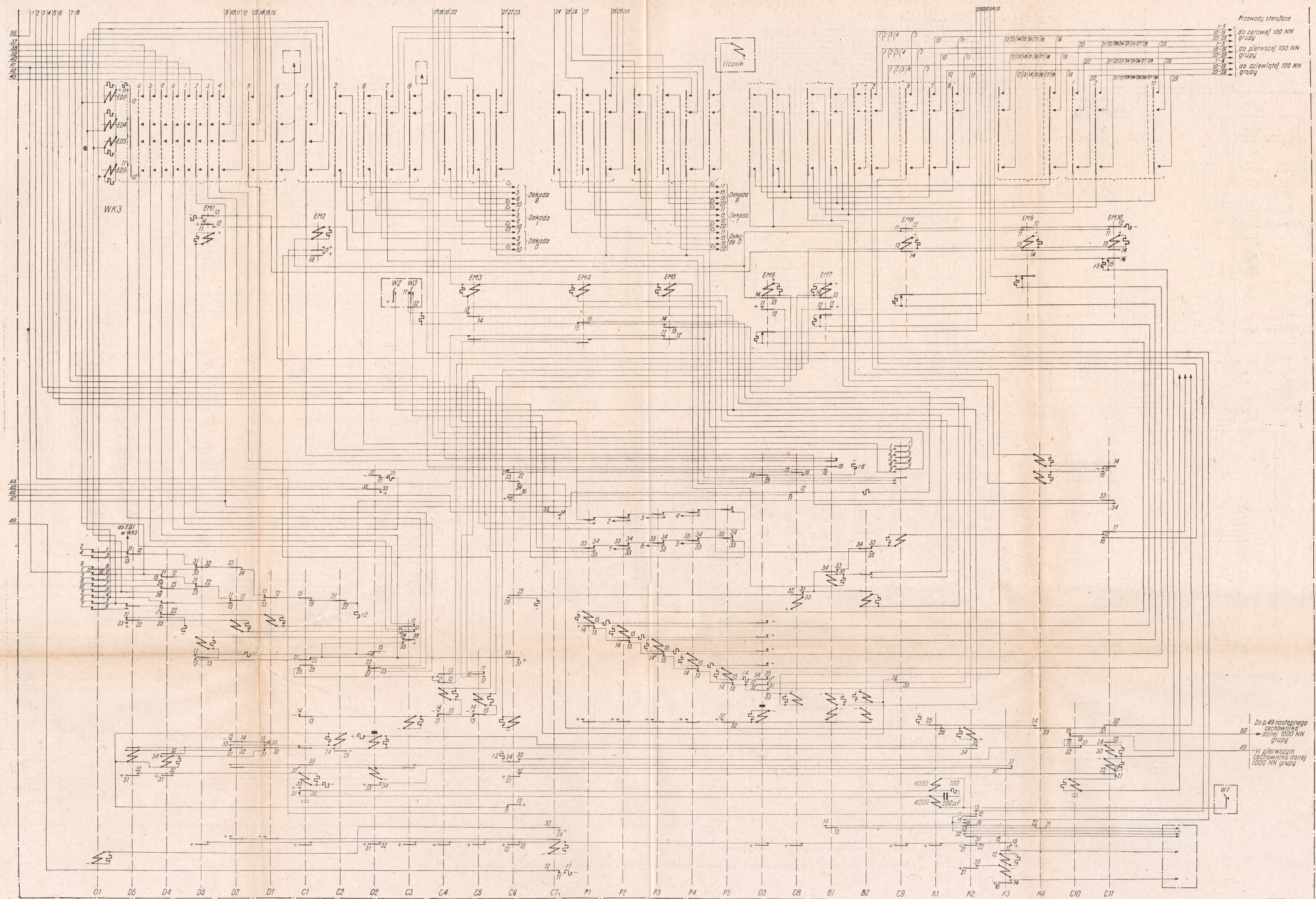
Rys. 8–2*. Cechownik drugiego stopnia wybierania grupowego (CSG1)



Rys. 9—3*. Zespół przekaźników sznurowych S i zespół przekaźników kontrolnych T



Rys. 9—4*. Układ połączeń w bloku wybierczym trzeciego (ostatniego) stopnia wybierania grupowego



Rys. 9—5*. Cechownik trzeciego stopnia wybierania grupowego (CSGIII)

Sygnały kodowane

Cyfra		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kod	a	−		+		−	+	+	−		+
	b		+		−	−	+	−		+	
	d								−	−	−
Przek. Taryf. RM		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Rys. 10–1*. Rejestr